

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle

de l'Afrique du Nord

PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS FINANCIER
DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA DIRECTION DE L'AGRICULTURE DU GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'ALGÉRIE

SOMMAIRE

Comptes rendus des séances de mai et juin	129
QUÉZEL (D ^r P.). — Contributions à la Flore de l'Afrique du Nord : VI. Contribution à l'étude de la Flore de la Tefedest (Hoggar)	131
GAUTHIER (R.). — Note sur trois Agames du Sahara occidental	137
FOURMENT (P.), STANISLAS (E.) et ARNAUD (J.). — Le fruit du chardon à glu, <i>Atractylis gummifera</i> (Composées). I. Morphologie et structure des poils tecteurs	147
MONJAUZE (A.). — L'enveloppe de polyéthylène, vecteur des racines et instrument d'étude du développement radriculaire	153
JORE D'ARCES (P.) et ARBIB (G.). — A propos du comportement des ruminants exposés aux températures estivales de l'Algérie	163

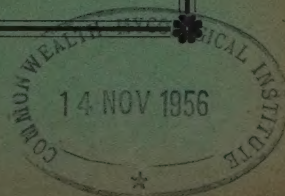
(Suite couverture page 4)

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

FACULTÉ DES SCIENCES D'ALGER

Imprimeries "LA TYPO-LITHO & JULES CARBONEL" Réunies
2, Rue de Normandie, ALGER

1956



AVIS IMPORTANTS

La Société tient ses séances le deuxième samedi de chaque mois, de novembre à juin, à 17 heures, à l'Amphithéâtre B de la Faculté des Sciences, Alger.

Le trésorier rappelle à ses collègues et aux abonnés que les cotisations ou les abonnements doivent lui être payés ou lui être envoyés sans frais, dans le premier trimestre de l'année (Règlement, art. 8).

La cotisation est fixée à 800 francs par décision du Conseil, et le montant de l'abonnement à 1.200 frs pour la France et l'Union Française, 2.000 francs pour l'étranger.

Le montant de la cotisation ou de l'abonnement doit être adressé impersonnellement :

A Monsieur le Trésorier de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, Faculté des Sciences, Université d'Alger.

ou bien au compte de chèques postaux :

Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord — Université, Alger,
C/C 330-649.

Le bulletin est trimestriel et paraît en principe dans le mois qui suit la dernière séance du trimestre.

Toutes les communications relatives à la publication du Bulletin, les manuscrits, les demandes d'admission et, en général, tout ce qui concerne l'administration de la Société, doivent être adressés à M. G. SCHOTTER, secrétaire général de la Société d'Histoire Naturelle, Faculté des Sciences, Alger.

Tous les versements de fonds et de cotisations, doivent être adressés à Monsieur le Trésorier de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, Université, Alger.

Les demandes d'abonnement ou d'achat de publications, les demandes de renseignements concernant la bibliothèque doivent être adressées à Mlle Y. HISS, bibliothécaire de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, Faculté des Sciences, Alger.

A toute lettre nécessitant une réponse, prière de joindre un timbre algérien ou un coupon-réponse intercolonial.

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle

de l'Afrique du Nord

PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS FINANCIER
DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA DIRECTION DE L'AGRICULTURE DU GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'ALGÉRIE

SÉANCE DU 19 MAI 1956

Présidence de M. de DUNILAC

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Présentation :

M. René GAUTHIER, Peloton 221, SP 58111 B (FFA), présenté par MM. BERNARD et DÉLYE.

Communications :

A. MONJAUZE : *L'enveloppe de polyéthylène, vecteur des racines et instrument d'étude du développement radiculaire.*

P. FOURMENT, E. STANISLAS et J. ARNAUD : *Le fruit du chardon à glu, Atractylis gummifera (Composées).*

1. *Morphologie et structure des poils vecteurs.*
2. *Anatomie.*

P. QUÉZEL : *Contribution à la flore de l'Afrique du Nord : VI. Contribution à l'étude de la flore de la Tefedest.*

M. QUÉZEL accompagne sa communication de la projection de très intéressantes photos en couleurs prises dans la Tefedest.

R. GAUTHIER : *Notes sur 3 Agames du Sahara occidental* (note présentée et commentée par M. FIGUET).

SÉANCE DU 9 JUIN 1956

Présidence de M. de DUNILAC

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Admission :

M. R. GAUTHIER présenté au cours de la précédente séance est proclamé membre de la Société.

Communications :

R. GARRIGUES : *Observations cytologiques et anatomiques sur la cécidie engendrée par un Lépidoptère : Œcocecis Guyonella Guenée, sur Limoniastrum Guyonianum Dur.*

J. HILLY et J. MAGNÉ : *Présence de Néogène à la bordure méridionale de la plaine de Bône (Est-Constantinois).*

P. JORE D'ARCES et G. ARBIB : *A propos du comportement des ruminants exposés aux températures estivales de l'Algérie.*

L. FAUREL et J. DUBUIS : *Remarques sur le genre Kochia en Afrique du Nord.*

F. VAILLANT et Mlle M. DELHOM : *Les formes adaptatives de l'appareil bucco-pharyngien chez les larves de Stratiomyidae (Diptera).*

L. FAUREL et G. SCHOTTER : *Un parasite du néflier du Japon dans la région de Fez (Maroc).*

G. DÉLYE : *Ecologie de quelques fourmis dans les régions humides de l'Algérie.*

Contributions à la Flore de l'Afrique du Nord

VI. - Contribution à l'étude de la Flore de la Tefedest (Hoggar)

par le Dr P. QUÉZEL

Au cours des mois de mars-avril 1956, grâce à une mission de l'Institut de Recherches Sahariennes de l'Université d'Alger, il nous a été possible de nous rendre dans le massif de la Tefedest afin d'en étudier la flore et la végétation. En effet, ce massif l'un des plus élevés du Sahara central qui culmine officiellement à l'In Acoulmou (2.329 m) n'avait encore reçu la visite d'aucun botaniste. Seul R. MAIRE au cours de la mission de 1928 en avait longé le versant oriental sans vraiment y pénétrer. En conséquence, la flore des sommets était inconnue et la question de vestiges méditerranéens n'était pas tranchée.

Nous avons séjourné une douzaine de jours dans la partie méridionale de la chaîne qui, par sa largeur, ses nombreux points d'eau, son altitude élevée et les précipitations importantes qu'elle avait reçues durant l'hiver 1955-56, nous a paru réunir l'optimum de conditions favorables pour une prospection botanique.

Nous donnons ci-dessous la liste de nos trouvailles les plus intéressantes. Les espèces nouvelles pour la Tefedest sont précédées d'un astérisque.

Les résultats de notre étude sur la végétation feront l'objet d'un travail ultérieur.

**

**Adiantum capillus veneris* L.

Rochers suintants de l'Oued Ahor.

**Ephedra major* Host. var. *sugarica* Maire

Rocailles des hauts sommets Acoulmou : fréquent à partir de 2.000 m, Escarnared.

**Andropogon distachyus* L.

Commun dans les rochers de l'Oued Ahor.

Andropogon annulatus Forsk.

Avec l'espèce précédente.

Pennisetum setaceum (Forsk.) Chiov. ssp. **orientale** (L. Rich.) Maire var. **orientale** Maire

Lit rocailleux de l'oued Ahor.

Aristida coerulescens Desf.

Commun partout à partir de 1.500 m, bien plus rare au-dessous de cette altitude.

Aristida ciliata Desf.

Oued Timerguioûine, 1.450 m.

***Tetrapogon villosus** Desf.

Rocailles humides dans le lit de l'oued Ahor.

***Enneapogon brachystachyus** (J. et Sp.)

Rocailles, haute vallée de l'oued Adenek.

Enneapogon scaber Lehm.

Avec le précédent : Acoulmou.

***Triraphis pumillo**

Oued Adenek, sables humides.

***Eragrostis poaeoides** Boiss.

Sables humides de l'oued Ahor.

Trisetaria pumilla (Kunth.) Maire

Sables humides de l'oued Ahor.

***Bromus madritensis** ssp. **tefedesticus** nov. ssp.

Cette espèce qui n'avait pas encore été signalée au sud de l'Atlas saharien se présente en Tefedest sous une variété spéciale qui par les rameaux de la panicule très courts, sa panicule étroite et ses épillets pauciflores doit être rapprochée de ssp. *Delilei* et en particulier de var. *villiglumis* Maire et Weiller dont elle est le plus affine. Elle en diffère cependant par ses chaumes densément villoses, ses épillets très contractés longs de 25 mm et plus (sans les arêtes), par ses lemmes aussi longues que les arêtes.

A *typo differt* : *culmis densiter villosis, spiculis contractis 25 mm longis, glumellis arista subaequilongis.*

***Phalaris minor** Retz.

Banquettes humides de l'oued Tin Imidouine, 1.650 m.

***Cyperus laevigatus** L.

Tilmar Adenek.

**Scirpus Holoschaenus* L.

Fréquent dans l'oued Ahor.

**Juncus maritimus* Lamk.

Avec le précédent.

**Androcymbium punctatum* (Cav.) Baker var. *Saharæ* Maire

Banquettes à *Lotus Jolgi*, oued Ahor, 1.600 m.

**Pancratium trianthum* Herb.

Très fréquent au-dessous de 1.600 m.

**Ficus salicifolia* Vahl. var. *Teloukat* (Batt. et Trab.) Maire

Rochers aux bords des gueltas ou des tilmas : O. Ahor, O. Adieladial, O. Abbezou, O. Adenek.

**Ficus* sp.

Il existe sur la rive gauche de l'oued Ahor trois pieds d'un *Ficus* tropical inédit au Sahara central mais qu'il ne nous a pas encore été possible de déterminer. Il est caractérisé par des feuilles lancéolées aiguës longues de 12-15 cm, larges de 6-7,5, profondément cordées à leur base.

Osyris alba L.

Commun dans le groupement à *Tamarix gallica* de la haute vallée de Mertoutek.

Calligonum comosum L'Her.

Commun dans les lits d'oued sablonneux du flanc occidental du Massif.

**Salsola vermiculata* L. var. *villosa* Moq.

Oued Adenek, 1.000 m.

**Silene Kiliani* Maire

Sables humides le long de l'oued Ahor.

**Spergularia flaccida* (Roxb.) Murb.

Sables de l'oued Ahor.

**Paronychia chlorothyrsa* Murb. var. *hoggariensis* (Diels) Maire

Commun partout.

Cocculus pendulus (Forst.) Diels

Guelta Ahor.

**Matthiola maroccana* Coss.

Sables humides de l'oued Ahor, bien plus rare que *M. livida* DC.

**Farsetia Hamiltonii* Royle

Cette espèce très rare au Hoggar est extrêmement répandue dans tout le massif de la Tefedest.

**Sisymbrium Irio* L.

Banquettes de l'oued Ahor.

**Crambe Kralikii* Coss. var. *garamas* Maire

Commun dans les lits d'oueds au-dessus de 1.600 m.

Reseda pruinosa Del. ssp. *tefedestica* Maire

Commun dans les rocailles granitiques entre 1.100 et 2.100 m.

**Astragalus cruciatus* Link. var. *garamantum* Maire

Oued Ahor.

**Astragalus corrugatus* Bertol. var. *tenuirugis* (Boiss.) Coss. et Kral.

Communs dans la haute vallée de Mertoutek.

**Erodium Meynierii* Maire

Commun en montagne dans la haute vallée de l'oued Mertoutek.

**Peganum Harmala* L.

Mertoutek.

**Salvadora persica* L.

Rare : oued Adenek, 1.200 m.

**Hypericum psilophyton* (Diels) Maire

Banquettes humides de l'oued Ahor, très abondant.

**Helianthemum geniorum* Maire var. *grandiflorum* nov. var.

Cette espèce est extrêmement abondante dans les ravins culmineux des hauts sommets de la Tefedest méridionale. In Acoulmou, Escarnaïed. Elle ne descend qu'exceptionnellement au-dessous de 2.000 m.

Nos échantillons diffèrent de ceux que MAIRE a recueillis dans le massif du Garet el Djenour par la taille de ses fleurs dont les pétales sont une fois et demi plus longs que les sépales (et non plus courts).

A typo differt : petalis sepala dimidio superantibus.

Helianthemum ellipticum (Desf.) Pers.

Commun partout.

**Myrtus Nivellei* Batt. et Trab.

Lit des oueds du haut bassin de Mertoutek. Très abondant dans la vallée de l'oued Ahor où il borde le lit de l'oued d'une façon presque ininterrompue sur plus de 10 km.

**Cynomorium coccineum* L.

Fréquent sur *Atriplex halimus*, dans les environs de Mèrtoutek.

Olea Laperrini Batt. et Trab.

Fréquent dans les lits rocaillieux des oueds du haut bassin de Mèrtoutek ; forme de véritables petits boisements sur les flancs de l'Acoulmou et des sommets voisins.

**Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. ssp. *grandiflora* (Viv.) Maire var. *trimestis* Murb.

Banquettes suintantes à *Pulicaria inuloides* Guelta Ahor, 1.800 m.

**Centaureum spicatum* (L.) Fritsch.

Avec le précédent.

Solenostema Argel Del.

Commun dans les lits rocaillieux des oueds et les ravins entre 1.000 et 1.600 m. Montagne d'In Ekker et de Tesnas.

Lavandula Antineae Maire

Commun dans les lits d'oueds au-dessus de 1.500 m. Montagne d'In Ekker.

**Lavandula stricta* Diels.

Oued Abbezou, 1.200 m.

Marrubium deserti De Noe.

Fréquent dans les lits d'oueds au-dessus de 1.600 m.

**Teucrium polium* L. ssp. *helichrysoides* Diels

Oued rocaillieux au-dessus de 2.000 m. Pied de l'Acoulmou.

Teucrium polium L. ssp. *Seuratianum* Maire

Commun partout au-dessus de 1.500 m. dans les lits d'oueds caillouteux.

**Verbascum dentifolium* Murb.

Oued Ahor.

Celsia longirostris Murb.

Lits caillouteux des oueds en montagne : O. Ahor, O. Timerguouine.

Globularia Alypum L. ssp. *eriocephala* (Pomel) Maire var. *vescetiensis*

Commun dans les lits d'oueds rocaillieux de la haute vallée de Mèrtoutek, au-dessus de 1.800 m. Très abondant dans les rocailles de l'In Acoulmou, 2.100-2.300 m.

***Campanula Bordesiana** Maire

Banquettes suintantes à *Pulicaria inuloides*. Oued Ahor, rare.

***Nidorella trilobor** Boiss.

Lit caillouteux des oueds : O. Tin Imidouine.

***Erigeron Bovei** (DC.) Boiss.

Banquettes humides de l'oued Ahor.

***Leysera leyseroides** (Desf.) Maire

Sables humides de l'oued Ahor.

Senecio hoggariensis Batt. et Trab.

Commun au-dessus de 1.800 m.

***Senecio flavus** (Dec.) C.H. Schlultz.

Haut oued Adenek.

Varthemia sericea (Batt. et Trab.) Diels var. **virescens** Maire

Assez commun dans les lits d'oueds rocaillieux de la haute vallée de Mertoutek où il avait déjà été récolté par LHOE (1940). Oued Ahor.

***Centaurea Foucauldiana** Maire

Lit caillouteux de l'oued Tin Imidouine.

Centaurea pungens Pomel

Oued Timerguioine, 1.450 m.

Launæa mucronata (Forsk.) Muschler

Lits sablonneux des oueds : O. Abbezou, O. Adenek, O. Timerguioine.

***Launæa Cassiniana** (Jb. et Spach.) Murb. var. **marginata** Maire

Oued Ablezou.

***Picris coronopifolia** (Desf.) DC. ssp. **Saharæ** (Coss.) Maire

Banquette humide de l'oued Ahor.

Note sur trois Agames du Sahara occidental

par R. GAUTHIER

Pendant un séjour de 19 mois au Centre de Recherches Sahariennes de Béni-Abbès (Sud-Oranais), nous avons eu la possibilité de faire un relevé de la faune herpétologique de la région et de faire des observations écologiques et éthologiques sur les reptiles rencontrés.

Nous ne verrons aujourd'hui que trois espèces du genre *Agama*, représentées chacune dans un des faciès de terrains suivants :

A. Djebels. — Djebel est un mot arabe désignant les montagnes en général. Celles qui nous intéressent ne sont que des élévations dépassant rarement 150 m. (la base des terrains étant à 500 m. d'altitude environ), et situées à 70 km. de la palmeraie. Elles sont constituées par d'énormes blocs de grès recouverts d'une patine noir brillant qui reflète les rayons solaires. Leur disposition en chaînes parallèles délimite entre chaque massif une vallée plus ou moins large, au sol formé d'éboulis de roches noires et de sable.

La température est très élevée entre ces parois qui forment de véritables plaques chauffantes. Quant à l'humidité, elle est presque nulle sur les pentes, mais se retrouve parfois dans les coulées de sable entre les rochers. Les fonds reçoivent les eaux de ruissellement des massifs par temps de pluie, et leur humidité plus abondante est mise à profit par une végétation assez riche. On y rencontre des peuplements importants d'*Acacia raddiana* et des buissons formés de *Rhus tripartitus*, d'*Ephedra alata*, *Retama retam*, ainsi qu'une abondante végétation de plantes vivaces.

B. Hamada. — C'est un vaste plateau formé de dalles silico-calcaires recouvertes d'une mince couche de cailloux de différentes grosseurs. Le plan général est horizontal, mais avec parfois de vastes dépressions colonisées par la végétation.

La hamada est un biotope très pauvre, sec, et, par conséquent, n'abrite que très peu de plantes. Celles-ci ne se trouvent qu'isolées ou par groupe de deux ou trois, dans les micro-dépressions où un peu de sable subsiste.

La chaleur y est très forte ; les vents, toujours violents, transportent des nuages de sable qui « bombardent » tout obstacle rencontré : pierre, plante ou animal. C'est là le biotope le plus désertique.

C. Erg. — Il s'agit surtout à Béni-Abbès du Grand Erg Occidental, qui étale ses dunes sur 80.000 km².

Ce sable, très fin (180 à 200 microns), est facilement soulevé et emmené par le vent, souvent à des distances considérables. L'eau des pluies y pénètre facilement et ruisselle sous la surface jusque dans les fonds si elles sont assez importantes. C'est un milieu très humide : il suffit, même en été, de creuser jusqu'à 1 m. seulement pour trouver le sable humide. Aussi la flore est assez importante et les plantes poussent toujours convenablement, alors que celles de la hamada et des djebels sont desséchées en saison chaude. Sitôt que l'on pénètre dans les dunes hors des endroits pâturés, on rencontre de véritables massifs d'arbustes de 3 à 4 m. de haut. Ce sont *Retama retam* (Légumineuses), *Ephedra alata* (Gnétacées), ainsi que *Calligonum comosum* et *C. azel* (Calligonacées). D'autres plantes vivaces poussent en larges touffes de 1 m. de haut environ et croissent chaque année en diamètre, fournissant ainsi des abris appréciés.

Çà et là dans l'erg, on rencontre des terrasses quaternaires formées de calcaires très tendres. La végétation y est rare, mais les abris y sont nombreux car beaucoup d'animaux, y compris des reptiles, creusent dessous des terriers où ils sont parfaitement en sûreté.

Les caractères les plus importants qui permettent de différencier les trois espèces sans erreur, c'est-à-dire *Agama bibroni* Dum., *Agama inermis* Reuss. et *Agama tournevillei* Lataste, sont exposés dans le tableau suivant :

<i>A. bibroni</i>	<i>A. inermis</i>	<i>A. tournevillei</i>
Tête, avec touffes d'épines fortes.	Epines petites, seulement sur les bords des tympanes.	Pas d'épines.
Mâle et femelle avec une crête nuchale forte.	Pas de crête nuchale.	Pas de crête nuchale.
Crête caudale très apparente chez le mâle.	Pas de crête caudale.	Pas de crête caudale.
Ecailles dorsales fortes, régulières, carénées.	Ecailles irrégulières, petites chez la femelle.	Ecailles régulières, carénées, petites, presque granuleuses.
Doigts 3 et 4 égaux.	Doigt 3 plus petit que 4.	Doigt 3 plus petit que 4.

Agama bibroni Duméril.

Cette espèce est très répandue au Sahara. On la trouve de la Berbérie aux confins Saharo-Soudanais, du Sud-Tunisien au Sud-Marocain et probablement jusqu'en Mauritanie saharienne. Elle est citée de tout l'Atlas (jusqu'à 2.000 m.), de la côte marocaine (Casablanca, Rabat, Tanger), du Sud-Algérien (Béni-Ounif, Laghouat), du Hoggar, du Tibesti, etc...

Dans la région de Béni-Abbès, on la trouve exclusivement dans les djebels. Elle saute et grimpe, parmi les rochers, avec une facilité déconcertante.

Sa taille en fait la plus grande des trois espèces rencontrées. Sur cinq exemplaires capturés, dont un seulement intact, nous avons relevé :

	Long. totale	Long. du corps	Long. de la tête	Larg. de la tête
♂	280 mm	102 mm.	29 mm.	22 mm.
♂	—	120 mm.	32 mm.	26 mm.
♂	—	115 mm.	32 mm.	25 mm.
♀	—	105 mm.	28 mm.	21 mm.
♀	—	92 mm.	25 mm.	20 mm.

Il y a une grande différence de coloration entre les sexes. La femelle a la tête bleu vif, des bandes alternes bleu vif et blanc sous la gorge. Le dos est rayé de bandes transversales jaune citron et rouge vermillon. La face inférieure est blanche, les pattes et la queue grises. Chez le mâle, la tête est gris-blanc et le dos gorge de pigeon avec des mouchetures formées de 3 ou 4 écailles blanches. La ligne médiane, du cou à la base de la queue, également blanche. La queue est bleu acier avec des mouchetures blanches ou bleu clair, l'extrémité grise ou bleu gris. Les bras et les cuisses sont bleus comme la queue, les jambes et les avant-bras verdâtre pâle. Mains et pieds lavés de vert pâle et de gris.

Ces couleurs n'existent que sur l'animal vivant et seulement lorsque la température est élevée.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la tête de cette espèce est garnie de groupes d'écailles épineuses au voisinage des tympans, de chaque côté du cou. Elles sont peu visibles chez le jeune et se développent par la suite. Les écailles dorsales sont grandes, régulières, fortement carénées. Elles forment une crête nuchale très visible chez les deux sexes, ainsi que les caudales qui forment une crête beaucoup plus apparente chez le mâle que chez la femelle. Les membres sont puissants, surtout chez le mâle. Les doigts 3 et 4 sont égaux.

Nourriture. — Cet animal est essentiellement insectivore. Il circule toute la journée à la recherche de petits coléoptères (surtout des ténébrionides), de chenilles qu'il trouve sur les plantes, et de fourmis, dont on retrouve les restes par l'examen des contenus stomacaux. Il semble également qu'il consomme quelques végétaux, mais en petite quantité car nous n'en avons trouvé des fragments que dans un seul estomac. Il chasse toutes les proies aperçues à la course, sa vue excellente lui permettant de distinguer une proie à plusieurs mètres de distance.

Cycles d'activité. — C'est un animal diurne, qui sort de son terrier dès que la température est suffisamment chaude, au printemps et en automne, et dès le lever du soleil en été.

En cette dernière saison la température le force à se mettre à l'ombre aux heures les plus chaudes, c'est-à-dire de 11 heures à 15 heures environ, alors qu'au printemps et en automne il circule toute la journée à la recherche de proies, et ne regagne son terrier qu'au coucher du soleil.

En hiver, son activité est ralentie. Il ne subit pas de latence hivernale vraie, mais ses heures de sorties sont retardées. Il rentre également plus tôt le soir.

Son terrier, dont nous avons signalé la présence, est un trou creusé par l'animal, sous une pierre, dans une pente ou dans la berge d'un petit ravin très exposé au soleil. Il n'a pas de formes bien définies : tantôt droit, tantôt coudé à la moitié de sa longueur, qui ne dépasse pas 1 m., quelquefois aussi plus compliqué, comprenant deux ou trois galeries situées sur le même plan, avec une ou deux issues.

Agama inermis Reuss.

Cette espèce, comme la précédente, est très répandue au Sahara, mais c'est un élément plus méridional qui ne se trouve qu'à partir du Sud de la Berbérie. Sa limite Sud paraît être les confins Saharo-Soudanais. On la connaît de la Tunisie (régions steppiques près de la côte) jusqu'en Mauritanie saharienne. Elle est signalée de Tunisie : Zarzis, près de Gafsa, Tozeur, Nefta ; du Maroc : Trandrara, El Agreb, Taouz, Goulimine ; du Sahara enfin : Adrar (Touat), Tefedest, Tibesti, Hoggar, Adrar des Iforas, Béni-Ounif, etc...

Dans la région de Béni-Abbès, c'est une forme beaucoup plus désertique que la précédente. On la rencontre uniquement sur la hamada et sur les terrasses hamadiennes qui bordent l'oued.

Agama inermis Reuss. est plus petit que le précédent. Sur 25 exemplaires capturés, la taille la plus importante est celle d'une femelle, dont les mensurations sont les suivantes :

Long. totale	Long. du corps	Long. de la tête	Larg. de la tête
213 mm.	94 mm	27 mm.	22 mm.

Mais une moyenne effectuée sur 10 mâles adultes et 10 femelles adultes nous donne :

	Long. totale	Long. du corps	Long. de la tête	Larg. de la tête
♂	200,6 mm	77,2 mm.	25,5 mm.	20,1 mm.
♀	183,7 mm.	81,1 mm.	23,1 mm.	18,6 mm.

Il est curieux de constater que pour une longueur totale moindre, la longueur du corps des femelles est supérieure à celle des mâles. En outre, la tête est plus petite que celle des mâles, mais conserve la même proportion entre la longueur et la largeur.

La coloration est grise avec des taches plus ou moins nettes sur le dos, du gris plus foncé au brun-noir. Il n'y a pas de différences de coloration entre les sexes, sauf la présence d'un sac gulaire chez le mâle, qui prend, lorsque celui-ci est soumis à une forte température, ou s'il est excité, une coloration bleu de Prusse très vif, tandis que la femelle a la gorge simplement marquée de gris clair. Le dessous du corps est blanc. La queue est grise, annelée de brun ou de gris plus foncé.

Les écailles sont irrégulières, assez grandes chez le mâle, plus petites chez la femelle, carénées, avec par endroits d'autres écailles plus grandes, irrégulièrement disposées.

Agama inermis se différencie d'*Agama bibroni* non seulement par son écaillage dorsale, mais aussi par l'absence d'écailles épineuses sur la tête, sauf un très petit groupe au niveau des tympans. Il ne présente ni crête nuchale, ni crête caudale et le troisième doigt est plus petit que le quatrième.

Nourriture. — C'est un animal exclusivement insectivore ; il chasse activement tout ce qui se déplace autour de lui et n'hésite pas à s'attaquer à de gros insectes tels que les sauterelles migratrices adultes. Ses proies ordinaires sont les petits coléoptères et les fourmis, mais aussi, lorsque l'occasion se présente, les chenilles qu'il trouve sur les rares plantes et les termites lorsque ceux-ci sortent après une pluie. En été, lorsque tout est desséché, il lui arrive de jeûner pendant de

longues périodes, car les insectes sont devenus rares. Aussi, au début de l'automne, il est fréquent de le rencontrer très maigre, mais dès que la température redescend et que les premières pluies arrivent, il reprend son poids normal grâce aux insectes reparus.

Cycles d'activité. — Comme *Agama bibroni*, c'est une espèce uniquement diurne. Son terrier, simple trou creusé obliquement jusqu'à 50 cm. environ, sous la surface de la hamada ou sous un caillou plus gros que les autres, l'abrite dès que le soleil se couche ou lorsqu'il est inquiet.

Au printemps, il se montre vers 8 heures si la journée est belle, circule sans arrêt pour se nourrir, et ne revient au terrier que vers 17 heures. Il en est de même en automne.

En période estivale, ses sorties ont lieu dès que le soleil se lève et il regagne son refuge à son coucher. Tout le reste de la journée il chasse, et il est surprenant de le rencontrer sur le sol brûlant par les plus chaudes journées, sauf de 11 heures à 15 heures environ, où il s'abrite dans son terrier pour se soustraire à la chaleur excessive.

Dès que la température s'abaisse, et cela vers fin octobre-début novembre, *A. inermis* sort de plus en plus tard pour ne plus se montrer que vers midi. Puis il cesse complètement toute activité et tombe en latence qui durera jusqu'en mars. Mais ce sommeil n'est pas profond car il arrive de le rencontrer parfois en janvier, vers midi, à l'occasion d'une journée particulièrement chaude.

Agama tournevillei Lataste.

Cette espèce fut décrite pour la première fois par LATASTE, d'après un individu récolté à Ouargla, en 1880. Ultérieurement, BOULENGER étudia les différences entre celle-ci et deux espèces voisines : *Agama flavimaculata* Rüpp. et *Agama savignyi* Dum. et Bibr. Les huit exemplaires qui lui servirent de base provenaient de l'erg Oriental : Touggourt, Ouargla, et un de l'erg Occidental : El Goléa. Un autre était étiqueté simplement « Sahara ».

A Béni-Abbès, nous n'avons trouvé cette espèce que dans l'erg : elle y est assez commune et 42 individus ont été capturés.

A la suite d'une note d'ANDERSON, qui considérait ces trois espèces (*A. tournevillei*, *A. savignyi*, *A. flavimaculata*) comme les termes d'une série de formes s'étendant du Sud de l'Arabie au Sahara algérien, et considérait par suite *A. tournevillei* comme une variété locale d'*A. flavimaculata*, BOULENGER estima les trois espèces valables et établit comme suit leur distinction.

<i>A. tournevillei</i>	<i>A. flavimaculata</i>	<i>A. savignyi</i>
Taille plus petite (78 mm. en moyenne du museau à l'anus).	Fortte taille (122 mm. du museau à l'anus).	Taille égale à <i>A. tournevillei</i> .
Port élancé.	Port trapu.	Port moins élancé que <i>A. tournevillei</i> .
Queue longue: 1 1/2 à 1 7/9 la longueur du museau à l'anus.	Queue courte 1 à 1 1/3 la longueur du museau à l'anus.	Queue comprise entre 1 1/8 à 1 3/5 dans la longueur du museau à l'anus.
Tête plus longue que large de 1/6 à 1/5.	Tête aussi longue que large.	Tête plus longue que large de 1/20 à 1/7.
Ecailles dorsales régulières.	Ecailles dorsales irrégulières.	Ecailles dorsales régulières ou avec de plus grandes.
Ecailles ventrales avec carène nette et vive sur toute la longueur.	Ecailles ventrales mucronées, lisses ou faiblement carénées.	Ecailles ventrales carénées, mais moins que <i>A. tournevillei</i> .

Agama tournevillei est une espèce élancée ; la moyenne des mensurations, effectuée sur 10 mâles adultes et 10 femelles adultes donne :

	Long. totale	Long. du corps	Long. de la tête	Larg. de la tête
♂	207 mm.	78,5 mm.	23,1 mm.	17 mm.
♀	204 mm.	78,1 mm.	22,9 mm.	16,95 mm.

La longueur totale de cette espèce est plus importante que chez *Agama inermis*, pour une longueur de corps sensiblement égale. Les dimensions de la tête sont aussi plus réduites.

Les écailles de la tête sont lisses et convexes et l'occipitale non élargie. Les écailles épineuses sont absentes. Le mâle possède une poche gulaire bien développée. Le corps est très faiblement ou même nullement déprimé, et recouvert à la face supérieure par des écailles égales, rhomboédriques, fortement carénées et non mucronées. Les ventrales et les latérales légèrement plus petites et fortement carénées. Le troisième doigt est légèrement plus petit que le quatrième.

Sa couleur est jaune sable au-dessus, avec des bandes transversales brunes sur les yeux, deux bandes longitudinales de l'occiput à la nuque et deux autres sur chaque côté de la tête. Dos avec des séries longitudinales régulières de taches brunes transversales et carrées, séparées par des lignes claires longitudinales plutôt indistinctes. Queue avec des anneaux sombres. Partie inférieure blanche. Poche gulaire grise devenant bleu de Prusse chez le mâle lorsqu'il est excité ou lorsque la température est suffisante. Les bandes disparaissent quand la chaleur est forte et l'animal ne présente plus alors qu'une teinte unie jaune très clair.



Agama tournevillei. (Photo F. PETTER).

Nourriture. — Ce très bel Agame est insectivore comme les précédents. Sa nourriture se compose de petits coléoptères qu'il cherche sur le sol ou les plantes, de larves de ténébrionides, de fourmis, de termites même à l'occasion, etc... Sa vue est excellente, elle lui permet de remarquer une fourmi de 5 mm. à plus de 2 m. Il se précipite alors sur cette proie, s'en arrête à 2 cm. et la saisit au moyen de sa langue gluante. Les yeux, saillants, ne sont que dans une très faible mesure indépendants.

Cycles d'activité. — C'est aussi une espèce diurne. En été, elle cherche sa nourriture de plante en plante, puis s'abrite vers 11 heures

à l'ombre des touffes, sur le sable, pour ne se remettre à chasser que vers 16 heures. Elle passe la nuit accrochée aux végétaux ou au creux des touffes, mais ne se creuse pas de terrier, sauf pour hiverner. Le printemps et l'automne la voient circuler toute la journée, sans arrêt d'activité aux heures chaudes.

En octobre, lorsque le froid commence à se faire sentir la nuit, le rythme d'activité se ralentit. Les animaux recherchent un endroit susceptible de les abriter et creusent un terrier, soit dans le sable au cœur des touffes de végétation, soit dans la tendre couche calcaire des terrasses. Ils s'y réfugient en fin octobre, début novembre, passent l'hiver et n'en sortent qu'au printemps suivant, en mars.

Activité sexuelle. — Nous n'avons malheureusement pas assisté aux accouplements, mais ils doivent se produire au printemps, en mars ou avril, car nous n'avons vu aucun coït automnal chez les animaux en captivité dans des cages suffisamment vastes pour ne pas les inquiéter. En outre, des dissections nous ont montré que les gonades n'étaient pas en période d'activité à cette époque, alors qu'au printemps elles étaient beaucoup plus développées.

Par contre, nous avons obtenu les pontes de deux femelles, les 3 et 12 juin. Les œufs, blancs, ovoïdes, s'agglomèrent et fixent du sable par leur revêtement visqueux, puis sèchent. Ils sont pondus dans un terrier creusé par la femelle à 20 cm. environ dans le sable au pied des plantes.

La première ponte comprenant 5 œufs, la seconde 7. Les longueurs, largeurs et poids variaient de :

16 mm. $\times$ 8 mm. et 0,880 gr. à 19 mm. $\times$ 10 mm. et 1,210 gr.

Malheureusement, ces œufs n'ont donné aucune éclosion, le milieu n'offrant sans doute pas les conditions hygrométriques naturelles.

**

Ainsi, en plus de leurs caractères morphologiques qui permettent aisément de les différencier, ces trois Agames pourront être déterminés sûrement sur le terrain grâce à leur répartition strictement localisée dans des biotopes bien définis, ce qui évitera toute erreur : djebels : *A. bibroni*, hamada et terrasse hamadienne : *A. inermis*, erg : *A. tournevillei*. Et jamais une espèce ne s'étendra sur le biotope d'une autre.

BIBLIOGRAPHIE

- AELLEN V. — Contribution à l'herpétologie du Maroc. *Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc*, 1952.
- ANGEL F. — Sur quelques reptiles et batraciens du Sahara. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, Paris, 1932.
- ANGEL F. et LHÔTE H. — Reptiles et batraciens du Sahara et du Soudan. *Bull. Com. et Hist. Scient. A.O.F.*, 1938.
- BOULENGER. — Sur *Agama tournevillei* Lat. du Sahara algérien. *Bull. Soc. Zool.*, Paris, 1919.
- On the reptiles and batrachians of Barbary. *Records of zoological society of London*, 1890.
- FOLEY H. — Contribution à l'étude de la faune saharienne. *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Alger, 1922.
- LATASTE. — Diagnose de reptiles nouveaux d'Algérie. *Le Naturaliste*, 1880.
- LAURENT P. — Contribution à la connaissance de la faune des Vertébrés du Maroc. *Bull. Soc. Hist. Nat. d'Alger*, 1935.
- LEPINEY et NEMECH. — Notes de Zoologie marocaine. *Bull. Soc. Hist. Nat. Maroc*, 1949.
- MAYET J. — Catalogue raisonné des reptiles et batraciens de Tunisie. *Expl. Scient. Tunisie*, Paris, 1903.
- MORTON W. — Reptiles du Sud-Algérien. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.*, 1926.
- MOSAUER W. — Reptiles and amphibians of Tunisia. *Pub. Univ. Calif. Los Angeles*, 1934.
- PELLEGRIN J. — Mission Pellegrin au Maroc. Reptiles, Batraciens, Poissons. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 1926.
- Reptiles, batraciens et poissons du Maroc Oriental. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 1926.
- Reptiles et batraciens de l'Afrique du Nord française. *C. R. Ass. Franç. Av. Sc.*, 1927.
- Reptiles et poissons du Moyen Atlas recueillis par M. P. PALLARY. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 1928.
- Reptiles, batraciens et poissons du Sahara Central, recueillis par le Pr. SEURAT. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 1931.
- ROUX J. — Récoltes de R. PAULIAN et A. VILLIERS dans le Grand Atlas Marocain. *Bul. Soc. Sc. Nat. Maroc*, 1939.

Le fruit du chardon à glu *Atractylis gummifera* L. (Composées)

I. - Morphologie et structure des poils tecteurs

par P. FOURMENT, E. STANISLAS et J. ARNAUD

Depuis les travaux de LEFRANC [3] qui consacra plusieurs mémoires à l'étude du chardon à glu, *Atractylis gummifera* L., et notamment du principe toxique de sa racine, nous devons à ANGELICO [1] et à WUNSCHENDORFF et Coll. [4 et 5] les acquisitions les plus importantes sur cette composée. Par ailleurs, un grand nombre de communications ou rapports ont relaté des accidents toxiques dont la racine est tenue pour responsable. En effet, d'après divers auteurs, la racine seule serait vénéneuse tandis que les feuilles et le réceptacle du capitule seraient dénués de toxicité. Aucune mention n'est faite sur l'activité pharmacodynamique du fruit dont l'étude semble avoir été négligée, car, dans l'ensemble des travaux conduits sur l'*Atractylis gummifera*, il n'en est pas qui, à notre connaissance, nous éclaire sur son organisation anatomique ou sa composition chimique.

Ayant abordé la pharmacognosie de ce fruit, nous avons été amenés à en considérer les caractères histologiques et nous nous proposons, ici, d'en présenter la structure.

Le fruit de l'*Atractylis gummifera* est un akène allongé surmonté d'une aigrette (fig. 1 et 2).

— L'akène, ellipsoïdal, mesure de trois à dix millimètres de longueur et son épaisseur varie entre un et deux millimètres. Il paraît gris-blanchâtre, soyeux par suite de la présence de très nombreux poils tecteurs étroitement appliqués sur sa surface et très régulièrement orientés vers son sommet. Ces poils mesurent jusqu'à quatre millimètres de longueur. D'abord blancs, ils prennent souvent une teinte jaunâtre : ils présentent des reflets chatoyants qui donnent au fruit un éclat argenté. Sous ce revêtement blanchâtre, le fruit est brun.

— L'aigrette, blanche à blanc-jaunâtre, prolonge l'akène par une base cylindrique finement pubescente haute environ de 1,5 millimètre, plusieurs fois ramifiée (fig. 3). Les premières ramifications, au nombre de dix, que nous appellerons ramifications primaires (r.p.), sont inégalement longues avec une alternance régulière entre cinq ramifications courtes mesurant un à deux millimètres et cinq ramifications plus allongées



Fig. 1

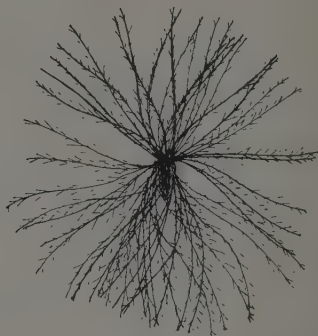


Fig. 2.

Fruit de l'*Atractylis gummifera* L. ($\times 2/3$).

Fig. 1. — Milieu humide : l'aigrette forme un faisceau.

Fig. 2. — Milieu sec : l'aigrette est déployée.

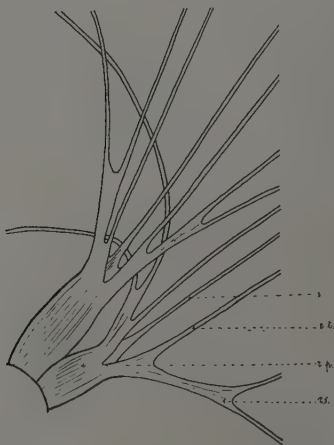


Fig. 3. — Détail des ramifications de l'aigrette du fruit d'*A. gummifera* ($\times 15$).

r.s. : ramification secondaire

r.p. : ramification primaire

r.t. : ramification tertiaire

s. : sole

mesurant trois à cinq millimètres. Ces dix branches se scindent chacune en trois ramifications que nous appellerons ramifications secondaires (r.s.), inégales dans leurs dimensions et dans leurs divisions. La ramification secondaire centrale est la moins large ; elle s'atténue vite en une soie effilée dont l'épaisseur est de $2/10^e$ de millimètres environ tandis que sa longueur peut atteindre 3,5 centimètres. Cette soie est hérissée de poils, toujours plus courts vers ses extrémités qu'en son milieu, où leur longueur peut atteindre trois millimètres.

Les deux ramifications secondaires latérales sont longues de deux à six millimètres. Chacune, du côté interne et non loin de sa base, émet une ramification tertiaire (r.t.), branche effilée et longue, tandis qu'en son sommet elle se prolonge par deux autres ramifications tertiaires semblables à la précédente et en tous points comparables à la soie de la ramification secondaire centrale. Les poils de ces soies ne sont pas disposés selon le modèle des barbes d'une plume comme FOURNIER [2] les décrit dans les fruits du genre *Atractylis*. Ils sont répartis sans ordre autour des soies.

L'état hygrométrique conditionne la position des poils de l'akène et celle de l'aigrette. En effet, ces poils, habituellement appliqués contre l'épicarpe en milieu sec, deviennent hérissés (fig. 1) en milieu humide. Par contre, placés dans les mêmes conditions, l'aigrette forme un faisceau dont toutes les branches sont dans le prolongement de l'akène. Dès que l'atmosphère est suffisamment sèche, les poils se rabattent à nouveau contre l'akène (fig. 2). Les ramifications de l'aigrette s'écartent, alors, les unes des autres pour former un ensemble globuleux dont la moitié inférieure enveloppe l'akène.

Pour que l'aigrette prenne cet aspect globuleux, ses ramifications primaires et ses ramifications secondaires s'incurvent. Elles seules procèdent à ce mouvement qui est beaucoup plus accusé pour les cinq ramifications longues que pour les cinq autres. Ainsi, alors que les ramifications secondaires du premier groupe sont profondément rabattues, celles du second groupe n'occupent qu'une position horizontale dans le fruit dressé. Enfin, les soies qui correspondent aux branches secondaires profondément rabattues demeurent assez sensiblement dans l'axe de ces branches ; les autres tendent à se redresser, assurant un volume globuleux à l'aigrette déployée, tous ses poils étant dressés.

Ce sont donc des conditions hygrométriques contraires qui amènent soit le hérissement des poils de l'akène, soit l'expansion de l'aigrette et le redressement des poils qu'elle porte.

Les aspects simultanés et différents des deux groupes de poils de l'*Atractylis gummifera* L., dans un état hygrométrique déterminé, impliquent des structures respectives non semblables que nous avons étudiées.

Structure du poil tecteur de l'akène

Le poil tecteur de l'akène (fig. 4) a une structure assez singulière. Pluricellulaire, effilé, trois cellules concourent à sa formation. Deux d'entre elles, très longues, juxtaposées, élargies à leur base en forme de crosse de fusil, forment sa partie effilée. Ces cellules, dont les cavités sont toujours apparentes et font parfois des canalicules latéraux, sont de dimensions inégales et se dissocient sur une courte longueur au sommet du poil, de telle sorte que celui-ci paraît fourchu; leurs sommets sont tantôt arrondis, tantôt diversement atténués en pointes plus ou moins aiguës (fig. 7). De ces deux cellules, la plus épaisse est habituellement la moins longue; toutefois, sa pointe est plus avancée à l'extrémité du poil; elle est portée par une cellule basale bien plus courte dont la forme est vaguement triangulaire dans le poil sec. Cette cellule basale est appliquée contre l'autre cellule longue et est partiellement incluse dans l'épicarpe du fruit; sa cavité est assez réduite ou nulle. L'élément le plus long de ce poil repose sur une cellule en saillie de l'épicarpe.

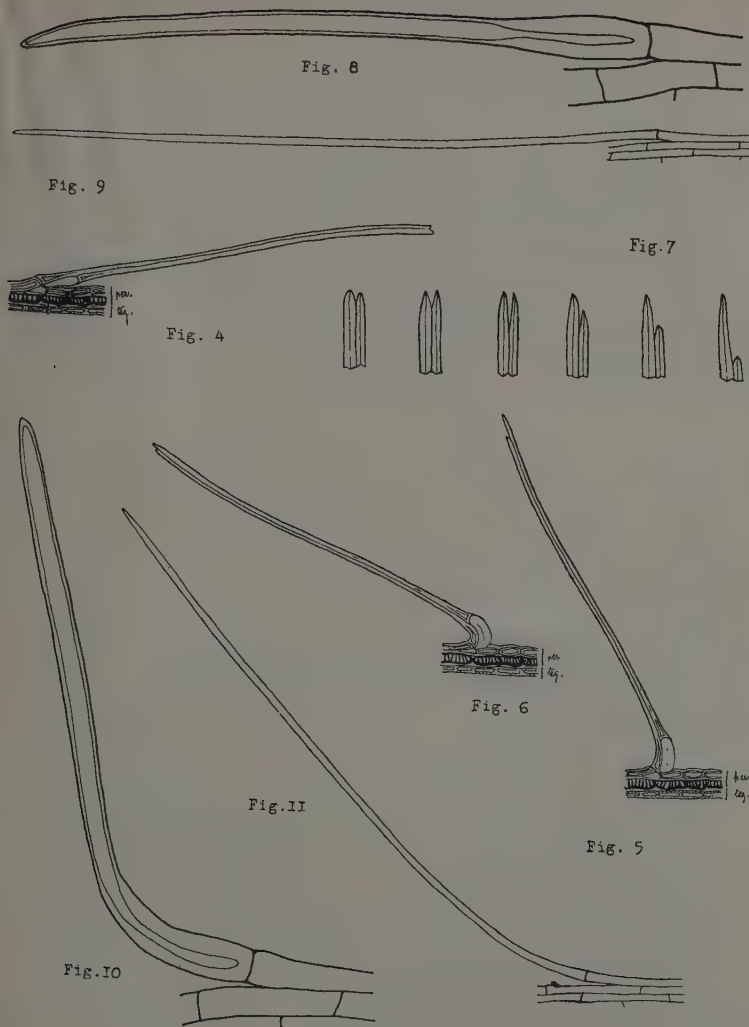
La position du poil sur le fruit dépend de l'état d'hydratation de la cellule basale. En effet, déshydratée, cette cellule est aplatie et rabattue sur l'épicarpe (fig. 4). Elle attire ainsi le poil contre l'akène. Hydratée, son volume est sensiblement augmenté. Elle se redresse (fig. 5), peut même s'incurver vers l'arrière et, dans ce mouvement, écarte l'ensemble du poil (fig. 6). D'où l'aspect hérissé du fruit en milieu humide.

L'organisation du poil est fréquemment imparfaite, car il est possible d'observer de nombreux cas où le gonflement de la cellule de base est insuffisant pour jouer son rôle mécanique.

Structure des poils tecteurs de l'aigrette

Bien différente est l'organisation des poils de l'aigrette; toutefois, leurs variations morphologiques sont également commandées par un phénomène de turgescence. Tous ces poils, hyalins, simples, unicellulaires, sont portés par une cellule en saillie. Leur aspect diffère, cependant, selon qu'ils appartiennent aux ramifications (fig. 8) ou aux soies (fig. 9). En effet, ceux qui apparaissent sur les ramifications sont plus ou moins trapus et leur base est toujours élargie par suite d'un épaissement important de leur paroi. Au contraire, les poils portés par les soies sont longuement effilés et d'épaisseur assez uniforme.

Chez la totalité des poils secs de l'aigrette (fig. 10 et 11), l'hydratation provoque l'incurvation en une courte zone située un peu au-dessus de la base. Inversement, la dessiccation amène le redressement dans la position initiale.



Poils tecteurs de l'akène d'*A. gummifera*
(per. : péricarpe ; tég. : tégument).

- Fig. 4. — Milieu sec : le poil est rabattu sur l'épicarpe ($\times 15$).
Fig. 5, 6. — Milieu humide : deux positions du poil redressé ($\times 15$).
Fig. 7. — Quelques aspects des extrémités des poils tecteurs de l'akène d'*A. gummifera* ($\times 30$).

Poils de l'aigrette d'*A. gummifera*

- Fig. 8. — Poil d'une ramification primaire (milieu humide) ($\times 100$).
Fig. 9. — Poil d'une soie (milieu humide) ($\times 30$).
Fig. 10. — Poil d'une ramification primaire (milieu sec) ($\times 100$).
Fig. 11. — Poil d'une soie (milieu sec) ($\times 30$).

Il paraît probable que les mouvements alternés imprimés aux poils ou aux aigrettes par les variations du taux d'humidité atmosphérique concourent à la dissémination des graines ; ces variations considérables enregistrées dans les régions sahéliennes entre la nuit et le jour, et aussi suivant les saisons, sont bien connues.

Notre étude pharmacographique constitue un préambule à l'anatomie du fruit de l'*Atractylis gummifera* L., dont les poils présentent une structure qu'il est rare de rencontrer ailleurs. Elle facilitera la diagnose d'une drogue toxique dont les variétés et les appellations vernaculaires nombreuses peuvent prêter à confusion.

**

BIBLIOGRAPHIE

1. ANGELICO F. — Sui principi dell' *Atractylis gummifera*. *Gazz. Chim. Ital.*, **36**, 2, 636-638 ; *id.*, **37**, 1, 446 ; *id.*, **40**, 1, 403.
 2. FOURNIER P. — Les quatre flores de France, Corse comprise, 1940, 932.
 3. LEFRANC Ed. — Etude botanique, chimique et toxicologique sur l'*Atractylis gummifera* *Bull. Soc. Bot. de France*, **13**, 1866, 146-157 ; *Réc. Mém. méd. chir. et pharm. milit.*, **18**, 3^e série, mars, 1867, 262-264. De l'acide atractylique et des atractylates. *Journ. pharm. et chimie*, **9**, 4^e série, février, 1869, 81-91.
 4. WUNSCHENDORFF H. et BRAUDEL P. (Mme). — Etude chimique de l'atractylate de potassium. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, **13**, n° 7, 1931, p. 758-763 ; L'atractylate de potassium, *id.*, p. 764-770.
 5. WUNSCHENDORFF H. et VALIER P. (Mme). — L'acide atractylique et ses sels. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, **16**, n° 1, 1934, p. 74-79 ; L'atractylate de potassium : hydrolyse alcaline, *id.*, p. 80-85.
-

L'enveloppe de polyéthylène, vecteur des racines et instrument d'étude du développement radiculaire

par A. MONJAUZE

L'étude des zones arides intéresse le botaniste par l'originalité des associations qu'il peut y définir, et lui permet, en raison du nombre relativement peu élevé d'espèces auquel il a affaire, de tracer avec quelque sûreté les fondations de l'édifice qui le mènera, en s'éloignant progressivement de l'aridité, vers des cortèges de plus en plus complexes. Le forestier et l'agronome observent son cheminement pour en tirer parti et procéder, en hâtant l'œuvre de la nature dans toute la mesure du possible, à la restauration et à l'adaptation aux besoins économiques, des peuplements dont les lois d'évolution et d'équilibre leur sont ainsi montrées au doigt.

Dans l'esprit d'aucun d'entre eux il ne fait de doute que le facteur édaphique joue dans la répartition, l'évolution ou l'équilibre des associations érémyques un rôle tout à fait primordial, pour la raison que, la plupart du temps, les espèces qui les composent ne se trouvent pas en concurrence. Mais il joue un rôle tout aussi important dans leur existence même. La loi de la « psammophilie croissante » des essences quand s'accroît l'aridité (EMERGER L., *Rapport sur les régions arides et semi-arides de l'Afrique du Nord*, Ed. UNESCO, Paris 1951), souligne à la fois l'importance de la nature du sol dans le peuplement des zones d'aridité et la nécessité de savoir comment les racines s'y comportent.

Les schémas donnés par plusieurs auteurs du développement des racines dans les sols en place, obtenus par le moyen de dégagements opérés in situ au prix de nombreuses difficultés, ne peuvent éclairer que sur des cas particuliers, sont vraisemblablement fragmentaires dans bien des cas et n'ont de signification certaine que si les propriétés physiques et chimiques du sol sont connues dans chacune des strates où se manifeste l'enracinement. Tirer des lois de cette méthode ne serait pas expéditif. En revanche, il paraît possible de faire croître des racines in vitro dans des composts de composition et de propriétés connues, et sous des conditions mesurables de température et d'humidité. Les constantes ainsi précisées pour une plante de nature spécifique

déterminée peuvent ensuite, du moins on le suppose, être rapportées, sur le terrain, à la mesure des racines développées dans la nature. Les propriétés du sol en place par rapport à l'espèce en cause semblent pouvoir être estimées dès lors sans difficultés et l'on peut appliquer cette méthode d'investigations à une série inépuisable de comparaisons entre des possibilités spécifiques établies en laboratoire et les réalisations effectives constatées par examen des strates radiculaires sur des profils pédologiques en place. Il y a place évidemment en la matière pour les spéculations les plus variées, y compris la composition théorique de véritables paysages radiculaires, la prévision de cohabitations et d'associations que l'action de l'homme et des animaux, la dispersion, la rareté ou le grand éloignement de certains porte-graines ne peuvent que difficilement permettre d'envisager, sur le terrain, par l'examen de la flore en place.

Dans le même domaine de recherches, mais cette fois sur le plan des améliorations culturales, la profondeur de la strate à défoncer, ameubler et amender éventuellement ainsi que la possibilité d'introduction d'espèces allogènes diverses pourraient être sans doute rendues prévisibles avec une marge acceptable de sécurité. Disons que la connaissance *in vitro* des propriétés des racines permettrait de délimiter bien des problèmes et de réduire, dans l'expérimentation, la période de tâtonnements.

Mais on sait qu'en pareille matière, il ne suffit pas de connaître les conditions dans lesquelles peuvent prospérer ou cohabiter des essences déterminées, il faut dans un premier temps les installer, les « faire prendre » et c'est là le problème initial de toutes les expériences de repeuplement, problème dont l'expérience des reboiseurs et des aménagistes pastoraux montre qu'il est spécialement ardu, d'autant plus ardu qu'on s'avance davantage vers l'aridité et bientôt, dans cette direction, rendu carrément impossible par l'état du milieu superficiel. Dans la pratique, on sait ce qui se passe. L'expérimentateur arrose, se ruine en transports d'eau, modifie arbitrairement le milieu en lui imposant des conditions anormales et trop souvent n'assiste à la réussite de ses essais que le temps de prendre quelques photographies.

Préoccupé depuis longtemps par ce problème de la régénération des essences forestières et steppiques des confins arides de l'Algérie, nous avons, on le sait, cherché une solution, au moins partielle et provisoire, par le défoncement et l'ameublissement préalable d'une épaisseur importante de substratum. La méthode expérimentée a déjà été exposée dans ce bulletin, en collaboration avec L. FAUREL et G. SCHOTTER. Elle a donné de bons résultats dans l'étage semi-aride et l'on essaie actuellement de l'appliquer dans l'étage aride. Mais il faut bien reconnaître qu'elle est relativement aveugle. Le choix des essences à introduire ou régénérer ne peut être fait avec sûreté quand on ne sait

rien de leurs racines. On travaille donc un peu au hasard. D'autre part les difficultés qu'offre l'installation des essences ne sont qu'imparfaitement résolues par le défoncement.

Il n'en serait pas de même si l'on pouvait d'emblée installer les racines d'une espèce déterminée au niveau qui leur convient, ou, en d'autres termes, à une profondeur et dans des conditions telles que dès l'abord elles y trouvent le refuge propre à les garantir à la fois des vicissitudes de l'asphyxie et de la dessiccation.

C'est la recherche d'une solution à ce problème particulier qui nous a conduit à la méthode dont nous allons exposer le principe et les toutes premières applications.



On sait que les repeuplements peuvent se pratiquer par semis direct ou par plantation. Le semis, généralement aléatoire, devient sous climat aride à peu près irréalisable parce que la suite des conditions favorables à la germination, au développement de la plantule, à la pénétration rapide et profonde de la racine ne se trouvent réalisées que dans des cas exceptionnels. La prodigalité infinie de la nature en semences ne se traduit finalement dans les conditions où elle se manifeste que par un nombre réduit de germinations, et bien peu de germinations s'achèvent par une implantation définitive. Les artifices ne peuvent qu'accroître les chances de réussite dans une modeste mesure à moins qu'on n'installe sur le terrain de véritables petits laboratoires de conditionnement. On sort très vite des limites des possibilités.

Les plants racinés sont donc utilisés de préférence. Elevés en godets, pots de fleurs et autres récipients classiques, ils présentent toujours des racines mal conformées, disposées en spirales et finalement trop courtes, que l'on mutile plus ou moins à la mise en place et dont le moins qu'on puisse dire est qu'elles n'ont nullement été élevées dans les conditions de l'emploi. Pour remédier à cette inadaptation fondamentale on recèpe la tige en grande partie et l'on place le collet plus ou moins profondément en dessous du niveau du sol, au besoin au fond d'un potêt rempli de pierres et de végétation sèche, l'extrême pointe du sujet émergeant seule de ce masque artificiel protecteur. Il faut de toute façon lier les racines au sol par une forte humectation en les « défrisant » à la main dans un petit volume de boue sablonneuse préparé à la place même où elles devront reprendre. Cette méthode, dite du « potêt masqué », est satisfaisante, mais fort coûteuse. Si l'on doit au surplus tâtonner longuement dans le choix des essences, l'extension des essais devient, pour des raisons budgétaires, bientôt impraticable.

On n'ignore pas cependant que, depuis quelques années, les horticulteurs appliquent dans les serres des procédés d'élevage en sacs de matière plastique. L'idée est venue de donner à ces sacs une forme allongée de façon à obtenir une longueur de racine en bon état plus grande que par l'élevage en godets de terre cuite et à n'avoir pas à s'encombrer de récipients lourds ou difficiles à manipuler et imposant des frais de transport excessifs.

La profondeur utile du godet de terre cuite habituellement utilisé dans les pépinières est de 8 cm. Nous avons commencé les essais avec des sachets de polyéthylène mesurant, aplatis, 8 cm de diamètre et 15 cm de profondeur. Remplis, ils présentent 13 cm de profondeur utile et 5 cm de diamètre. Perforés de petits trous à la base et contenant un compost de pépinière normal, c'est-à-dire assez riche, ces sachets étaient installés par lots d'une cinquantaine dans des caissettes en bois, sur une mince couche de gravillon destinée à assurer le drainage, puis ensemencés et arrosés. Au bout de quelques semaines, les racines atteignaient le fond et commençaient à s'échapper par les perforations, les tiges mesuraient seulement quelques centimètres et les plants étaient jugés bons à l'emploi. Mis en place dans un terrain profondément préparé avec leur enveloppe individuelle, ces plants, des cyprès toujours verts et des pins d'Alep, n'ont pu être suivis pour des raisons indépendantes de notre volonté.

La réussite de cet élevage, pratiqué avec succès par des agents qui n'avaient jamais participé jusqu'alors à des travaux de pépinière, devait nous conduire à une seconde expérience. Autour du 15 novembre dernier, dans une pépinière de la région d'Alger, 100 000 sachets de 30 cm de profondeur, 6 cm de diamètre à plat et, par conséquent, à peu près 4 cm de diamètre après remplissage, furent installés dans des fosses creusées à cet effet et convenablement drainées. L'épaisseur de la feuille de matière plastique était de 0,04 mm. Le compost employé était riche. Ces manchons furent ensemencés moitié en *Eucalyptus cladocalyx* et moitié en *Cupressus sempervirens*, et recouverts, pour faciliter la germination, de feuilles de polyéthylène maintenant chaleur et humidité superficielle. Le 15 mars, toutes les racines avaient atteint le fond des tubes : les eucalyptus mesuraient une dizaine de centimètres de haut et les cyprès moitié moins ; tous ces plants, en parfait état, étaient acheminés sur différents périmètres de reboisement. Pratiqué en hiver, l'élevage n'avait demandé aucun arrosage. On peut remarquer incidemment que l'économie de surface traitée en pépinière par cette méthode est tout à fait exceptionnelle puisque 780 tubes peuvent être disposés sur un mètre carré. Quant au remplissage et à la mise des tubes en place pour l'élevage, ces opérations ne demandent qu'un peu

d'organisation. Les photographies que nous publions donnent une idée suffisante de la méthode adoptée, qui peut être d'ailleurs très simplifiée et le sera.

Il était déjà manifeste, dans cette seconde expérience, que les racines des sujets présentent une tendance marquée à s'appliquer sur l'enveloppe de matière plastique. De nouveaux essais devaient être immédiatement pratiqués pour le vérifier et, en même temps, produire des plants susceptibles d'être installés d'office, soit dans une région très sèche, soit dans une région quelconque, mais pendant la saison sèche. Tels sont les buts des expériences en cours, dont la phase d'élevage est déjà terminée (le 15 mai).

Dans des tubes de même nature, de même diamètre, mais longs cette fois de 50 cm, ont été semés :

— le 27 février, des graines de bétoum (*Pistacia atlantica*) récoltées au Telagh au mois de novembre 1955 et mises en stratification huit jours plus tôt dans du sable humide (graines germées) ;

— le 15 mars, des graines de micocoulier (*Celtis australis*) récoltées à Alger, en novembre 1955, stratifiées en sable frais depuis janvier (graines germées) ;

— le 18 mars, des semences d'alfa (*Stipa tenacissima*) récoltées au mois de juin 1954 dans les Monts de Daïa, non stratifiées au préalable.

Le micocoulier a été semé à l'air libre, dans des fosses cimentées, les tubes posés verticalement sur une couche de gravillon. Le bétoum et l'alfa ont été semés dans des tubes installés en serre. La densité de ces tubes était toujours de 780 au mètre carré. Moyennement serrés, ils laissaient entre eux des vides étroits permettant à l'enveloppe plastique d'être en large contact avec l'air extérieur et même à une faible lumière de pénétrer. Dans tous les cas, des nappes de polyéthylène sont demeurées quelques jours sur les semis.

Les composts employés étaient beaucoup moins riches que dans les premières expériences : 4/5 de sable fin à grains de 0,2 - 0,4 mm, 1/5 de terre argileuse et terreau de pépinière dans le cas des micocouliers, 4/5 de sable mi-siliceux, mi-calcaire, à grains de 0,2 - 2 mm dans le cas des bétoums et de l'alfa, avec 1/5 de terre argileuse et humus de forêt.

Le compost à micocouliers est resté toujours très mouillé, celui des bétoums et de l'alfa, moite seulement au départ, a été faiblement arrosé à la mise en place des graines, après quoi il n'a plus reçu qu'un arrosage hebdomadaire d'environ 10 cm³ par tube.

L'atmosphère de la serre est toujours restée plus sèche que celle de l'extérieur. La température de fond y a été mesurée. Elle est montée de 12° à 18° du début à la fin de l'expérience et est restée pratiquement insensible aux variations journalières de la température de l'air au dessus des tubes, celle-ci oscillant entre 10° et 25° selon la date et selon l'heure de la journée.

Dans ces conditions, les racines du bétoum ont atteint le fond des tubes après 75 jours, les racines du micocoulier autour du soixantième jour tandis que celles de l'alfa, au moment où l'on écrit, n'ont dépassé 40 cm dans aucun tube. Mais il est vrai de dire que le compost des semis d'alfa était presque sec à l'origine et qu'il n'a jamais été humecté jusqu'à la base.

Du point de vue particulier du repeuplement, l'expérience ne fait que commencer, puisqu'il s'agit maintenant de mettre au point les méthodes pratiques de transport et de mise en place. Dans ses grandes lignes, le problème ne semble pas difficile à résoudre et nous espérons pouvoir rendre compte, dans peu de mois, de résultats satisfaisants. Pour éviter les cahots du transport, il faut évidemment lier les tubes par bottes avec de la toile à sac sur des planches ou autour de bâtons et une fois les tubes plantés, il semble convenable d'en fendre l'extrémité supérieure pour permettre l'émission éventuelle des racines superficielles.



L'intérêt cultural que présenterait la réussite de l'expérience, déjà commencée d'ailleurs, n'a pas à être démontré. On se doute, au surplus, qu'au cas de résultats favorables, de nombreux autres essais seront tentés, notamment avec des tubes plus longs encore et des tubes plus minces. Mais nous sommes persuadés que son intérêt scientifique est au moins aussi grand, ainsi que nous l'avons laissé entendre dès les premières lignes de cet exposé.

La constatation essentielle est que la racine ou les racines se plaquent contre les parois du tube, de quelque espèce qu'il s'agisse et quel que soit son mode habituel d'enracinement. C'est ainsi que des plants repiqués d'alfa, datant de l'année précédente, des semis de l'hiver et des plants repiqués de *Callitris articulata*, des boutures racinées de *Mesembryanthemum Thunbergii* se sont comportés exactement de la même façon, que la racine primitive soit unique, comme chez le bétoum et l'alfa, bientôt double, comme sur le micocoulier, ou multiple, comme sur les plants repiqués et le ficoïde. Les racines se tiennent donc comme dans les récipients de terre cuite et tout se passe comme si ces racines étaient avides d'aération, puisque l'on sait que les membranes de polyéthylène sont imperméables à l'eau et à la vapeur

d'eau, mais qu'elles laissent lentement filtrer l'air (1). Cependant, le compost employé est particulièrement poreux. D'autre part, bien que les manchons de matière plastique soient relativement étroits, la masse de matière vivante qu'ils peuvent contenir, même à la fin de ces quelques semaines d'élevage, est tout à fait insignifiante, disons de un à deux pour mille. Tout cela veut dire que le tropisme manifesté correspond à de fortes exigences.

Mais est-ce l'oxygène qui attire les racines ? On pourrait penser aussi bien que ce sont les productions de bacilles aérobies. Ceux-ci seraient alors au contact des éléments de l'humus et les racines n'auraient pas besoin de s'appliquer étroitement contre la membrane pour absorber, par exemple, les nitrates. L'oxygène semble donc bien en cause. L'air, tout au moins, car il n'est pas dit que l'azote ne joue aucun rôle, par le truchement d'autres bactéries. Disons l'air par conséquent et remarquons incidemment que la surface radiculaire exposée à l'air sous l'enveloppe de matière plastique est très supérieure à celle du feuillage directement offerte à l'atmosphère.

L'appel de la matière plastique sur les racines ouvre à l'examen direct de nombreuses possibilités et permet d'imaginer des procédés expérimentaux inédits, mais il donne tout d'abord matière à réflexion. Nous ne voulons pas nous donner l'allure de faire une découverte qui est aussi vieille que la physiologie végétale, mais nous y insistons d'une part parce que la constatation dont nous venons de faire état est assez spectaculaire pour appeler spécialement l'attention, d'autre part pour la raison que les travaux de reboisement ont depuis longtemps attiré nos regards sur ce problème. La constatation, tant de fois répétée depuis quinze ans de l'énorme avance que donne aux plantations leur installation sur un bourrelet ou au pied d'un bourrelet, par rapport à celles disposées à quelque distance, même en sol défoncé, avance qui peut, par exemple, sur des eucalyptus de trois ou quatre ans, atteindre plusieurs mètres sur la hauteur de tige, nous laisse croire que l'influence de la porosité, quoique bien connue, et probablement d'ailleurs très complexe, est toujours sous-estimée. La semelle de labour, dont on dit à juste titre tant de mal, arrête, paraît-il, les racines. En réalité, elle freine à la fois l'air et l'eau. Les racines ne la franchissent guère, mais

(1) Sous une pression de 1 cm de mercure pendant 24 h, à la température de 20°, une éprouvette d'épaisseur 0,05 mm laisse passer :

Air	250 cc par m ²
N	250 " "
O	550 " "
H	1 220 " "
CO ₂	1 450 " "

Pour une épaisseur double ces chiffres sont réduits de moitié.

peut-être est-ce moins la difficulté mécanique du passage que le manque d'air qui les retient, car le sous-sol reste humide malgré tout.

Ceci nous amène à évoquer un incident dont nous avons été victime dans une expérience précisément relative à l'étude qualitative de ce « phénomène du talus ». Pour étudier l'influence de la terre meuble, nous avons, au niveau du sol, fait construire une dalle composée de morceaux de croute zonaire fortement liés avec du tuf et recouverte d'un bon centimètre de goudron. Sur la dalle avait été construit un long bourrelet de section trapézoïdale, semblable à elle-même en chaque point du profil, mais de hauteur croissante depuis 35 jusqu'à 150 cm. Des pins et des caroubiers semés alternativement et en ligne sur le haut de ce bourrelet devaient donner le test des possibilités de développement en fonction de la section. Or, il s'est trouvé que les racines des arbres, ceux-ci dans l'ensemble étant également développés sur ce bourrelet et sur un bourrelet témoin sans dalle imperméable, quoique en fonction plus ou moins de la hauteur de bourrelet, avaient envoyé des suçoirs au travers du goudron, aussi raides et directs que des aiguilles à tricoter, exactement comme si ce goudron n'avait pas existé. Une émulsion goudronneuse arrête probablement l'eau, mais n'est pas tout à fait imperméable à l'air. Hormis la roche, les racines ne connaissent guère de difficultés mécaniques et ce sont les tropismes chimiques qui les conduisent.

Il est à peu près certain que l'aération n'est susceptible d'appeler l'enracinement qu'en atmosphère très voisine du point de saturation de la vapeur d'eau. Nos expériences de semis en tubes semblent déjà le montrer. Mais d'autres constatations pourraient être invoquées. Nous connaissons une grotte creusée sur les hauts d'Alger dans le Tuf de Mustapha, qui s'ouvre au bout d'un couloir de trois mètres de long, assez étroit. Des figuiers sauvages en gardent l'entrée et leurs racines, en cordons serrés de chaque côté du seuil, pénètrent dans la grotte, se rejoignent au ras du sol, dans le fond, après avoir parcouru une dizaine de mètres à partir de chaque arbre et émettent des ramifications qui irradiant sur les parois jusqu'à hauteur du regard.

Le défaut d'aération des racines a-t-il d'autres conséquences que la lenteur dans leur développement et partant, dans celui des plantes elles-mêmes ? Il paraît vraisemblable que s'il atteint un système racinaire déjà constitué, la chlorose en résulte. C'est certainement ce qui se produit dans les pépinières quand on arrose exagérément des composts trop peu perméables et un peu partout quand le sol, d'abord défoncé et vite envahi par l'enracinement, prend de la compacité sous l'influence de l'irrigation, du piétinement et même de la pluie. Sans doute le manque de fer est-il primordial, mais il faudrait pouvoir séparer la chlorose de carence, qui lui correspond, de la chlorose asphyxique, liée au manque d'air, si toutefois nous ne nous trompons pas.

Le cas de l'*Eucalyptus camaldulensis* est bien connu. Le problème est un des plus fâcheux qui se posent au reboiseur algérien. Cet arbre ne chlorose généralement pas en pépinière et il est résistant à l'inondation, donc en principe au défaut d'aération des racines. Cependant cette résistance n'a qu'un temps. Elle correspond donc davantage à une susceptibilité. Quoi qu'il en soit, installé en pleine terre, l'arbre peut être frappé d'une chlorose rapidement mortelle à tout moment de son existence, dans les sols présentant du calcaire actif. Le fer serait bloqué par le calcium, ce qui est certainement vrai, mais c'est tout aussi vrai dans les sols où croissent des essences auxquelles le calcaire actif n'apporte point de trouble. Le sel ordinaire, NaCl, débloquerait le fer à son tour et résoudrait ainsi la chlorose (R. KARSCHON, *Comptes rendus de la FAO* 1956). Mais dans le sud-algérien, les eucalyptus périssent par asphyxie des racines dans des manchons de calcaire et de sel (R. PUTOD, *Archives du Service des Forêts*). D'autre part, sur de gros bourrelets de sol très meuble et très riche en calcaire, nous n'avons pas vu *Eucalyptus camaldulensis* chloroser. Or, ces bourrelets ne retiennent pas d'eau en excès et restent toujours aérés.



Ces considérations décousues, que l'on pourrait multiplier, n'ont pour but que de montrer combien de problèmes se posent en relation avec l'aération du sol, et dont on pourrait sans doute analyser progressivement les données au moyen du test visuel qu'apporte le développement radiculaire derrière une paroi de matière plastique perméable à l'air.

On peut utiliser des tubes de tout calibre et faire varier la surface aérée par rapport au volume de terre. On peut employer des tubes de toute longueur, imposer des gradients de température, imperméabiliser des segments de longueur et de localisation variable, analyser la croissance du pivot en fonction de la distance au collet et de la masse de feuillage, comparer les modalités respectives de développement radiculaire de diverses essences. Il est également possible de se servir de panneaux verticaux comportant une mince couche de compost serrée entre deux parois, l'une strictement imperméable aux liquides et aux gaz, l'autre de matière plastique transparente, légèrement perméable à l'air et maintenue par un réseau métallique. Ces panneaux permettraient de nombreuses expériences sur le développement des plantes en concurrence, sur l'étagement et la combinaison des strates radiculaires dans les conditions les plus variées, sur les incompatibilités, les répulsions et les inhibitions. Mais il est possible que les

« phytotrons », ces laboratoires de conditionnement dont on commence à parler, aient déjà inscrit à leur programme des travaux de cette nature.

Pour nous, qui n'avons ni les loisirs, ni les moyens de nous pencher sur des opérations compliquées, nous nous contenterons de rechercher la mise au point des méthodes propres à faire progresser vers les zones d'aridité la possibilité du repeuplement végétal. Il n'est pas défendu de penser que l'ère des matières plastiques puisse, jusqu'en ce domaine, étendre aussi ses bienfaits.

PLANCHE I



Photo de gauche. — Remplissage des tubes d'élevage en polyéthylène.
Photo de droite. — Dispositif de mise en place des tubes d'élevage.

PLANCHE II



Photo de gauche. — Dispositif de mise en place des tubes d'élevage.

Photo de droite. — Planchette d'*Eucalyptus cladocalyx* à 4 mois (15 mars).

PLANCHE III



Photo de gauche. — Planche de cyprès en tubes de polyéthylène. Diam. 4 cm, haut. 30 cm.



Photo de droite. — *Eucalyptus cladocalyx* et *Cupressus sempervirens* dans leur enveloppe à 4 mois (15 mars).

PLANCHE IV

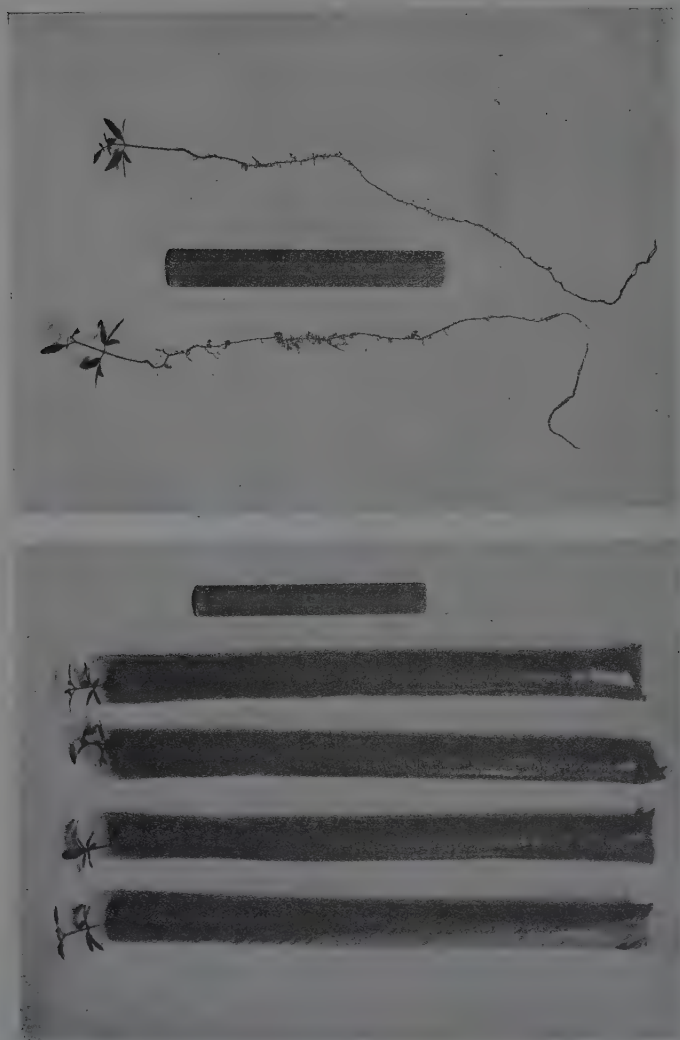


Photo de gauche. — Plants de *Pistacia atlantica* en tubes de polyéthylène à 2 mois 1/2, le 15 mai 1956. Tubes de 4 cm de diam. et 50 cm de haut.
Photo de droite. — Deux plants de *Pistacia atlantica* extraits des tubes.

PLANCHE V



Photo de gauche. — Elevage d'hiver, 15 novembre - 15 mars. *Eucalyptus cladocalyx*.
Photo de droite. — Elevage d'hiver, 15 novembre - 15 mars. *Cupressus sempervirens*.
(tubes de 30 cm).

PLANCHE VI



Développement radicaire de plants élevés en tubes de polyéthylène de 50 cm de longueur et 4 cm de diamètre.

De gauche à droite : micocoulier, bétoum, alfa. Semis de février-mars, extraction fin mai.

A propos du comportement des ruminants exposés aux températures estivales de l'Algérie

par P. JORE D'ARCES et G. ARBIB

L'action qu'exercent les climats chauds sur la physiologie des animaux domestiques a déjà fait l'objet de très nombreuses études. Celles-ci ont été effectuées soit sur le terrain, soit, à partir de 1938, en laboratoire, grâce à l'utilisation de chambres psychrométriques dans lesquelles on peut faire varier séparément la température ambiante, l'humidité, l'agitation de l'air, la lumière, ce qui permet de mesurer l'agressivité de l'ensemble ou de chacun des éléments climatiques.

Ces études présentent un très grand intérêt pour l'exploitation des ruminants, des bovins notamment, dans les zones tropicales ou subtropicales. Guidés par les travaux des physiologistes anglo-saxons, nous avons tenté de retrouver leurs résultats dans des observations relevées en période estivale à Maison-Carrée, à Ferme-Blanche et au Kroubs.

REGAN et RICHARDSON (1), puis BRODY et ses collaborateurs (2), ont indiqué que température rectale et rythme respiratoire augmentent chez les bovins à mesure que la chaleur monte. En même temps, le rythme cardiaque a tendance à décroître.

Pour GAALAS (3), le rythme respiratoire s'accélère à partir du moment où la température ambiante dépasse $10^{\circ} 5$. L'accélération est d'autant plus rapide qu'on dépasse $19^{\circ} 5$.

D'après BRODY et KIELER (2), la zone de thermo-neutralité serait située pour les bovidés européens entre $4^{\circ} 5$ et 10° .

Le degré hygrométrique de l'atmosphère vient renforcer l'action néfaste des températures dépassant 30° . L'animal présente alors une polypnée considérable et l'on peut compter, au lieu de 18 mouvements, jusqu'à 200 mouvements à la minute. Le même phénomène se présente chez l'homme qui, selon BIAGDEN, TILLET, est très vite incommodé par une température de 45° avec un air saturé d'eau, alors qu'il peut supporter, en atmosphère rigoureusement sèche, 125° pendant 15 minutes.

L'utilisation des chambres psychrométriques a permis aux chercheurs californiens de noter les températures rectales de bovins soumis à une température ambiante passant progressivement de 4° à 38° , les autres facteurs climatiques — hygrométrie, agitation de l'air — restant fixes. Jusqu'à 26° environ, les températures rectales demeurent

normales, c'est-à-dire entre 38° et 39°. Mais elles atteignent 40° lorsque la température ambiante est de 33°. Il existerait donc un point critique au delà duquel l'animal manifeste un état fébrile de plus en plus grave, accompagné d'un halètement de plus en plus violent, suivi d'un état de prostration qui précède la mort dans le coma. Ce point critique varierait selon les races considérées. Il serait de 26° 5 pour les bovins de race frisonne et de 29° 5 pour ceux de race jersiaise.

A la Station Expérimentale de Jeanerette (USA), RHOAD (4) a placé des bovins de races différentes dans un enclos, en plein air et au soleil à des températures allant de 29° à 35°. Les températures rectales étaient relevées à 10 heures et à 15 heures pendant 3 jours. Tous les animaux recevaient une alimentation copieuse et ils pouvaient boire à volonté. L'ensemble des mesures a permis à l'auteur d'établir une formule indiquant le coefficient de résistance des animaux considérés. D'après ces calculs, la race Angus a le coefficient le plus bas. Elle résiste donc mal aux hautes températures. Par contre, la race Jersey a un coefficient élevé. Elle supporte bien les climats chauds. Il en est de même du zébu et de ses produits de croisement.

KENDALL, enfin, suggère de considérer comme inadaptable aux pays chauds toute vache laitière présentant, l'après-midi, une température rectale supérieure à 40° 5.

Ne disposant pas de chambre psychrométrique, nous avons commencé, en été 1954, par noter, matin et soir pendant un mois, les températures rectales de 15 bovins appartenant aux races Pie-Rouge de l'Est, Brune des Alpes et Frisonne Pie-Noire, et stationnées à Ferme-Blanche. Les mêmes mesures furent effectuées, toujours à Ferme-Blanche, pendant un mois, au cours de l'été 1955, sur des vaches de même race. Les températures ambiantes relevées à 10 heures et à 16 heures, à l'intérieur de l'étable, sont passées par un minimum de 25° et un maximum de 37°, en 1954, par un minimum de 28° et un maximum de 39°, en 1955.

On put, au cours de l'été 1954, relever à la Station Expérimentale d'Élevage au Kroubs, les températures de 12 bovins appartenant aux races Brune des Alpes et Tarentaise, alors que les températures ambiantes des étables oscillaient entre 26° et 35°.

Voici les résultats obtenus (1) :

Températures rectales moyennes : *Race Pie-Rouge de l'Est* : 38° 6 en 1954, 38° 8 en 1955.

Race Brune des Alpes : 38° 7 en 1954, 38° 9 en 1955.

Race Frisonne Pie-Noire : 38° 4 en 1954, 38° 7 en 1955.

Race Tarentaise : 38° 7 en 1954.

(1) Nous croyons inutile de préciser que tous les bovins furent entretenus dans les mêmes conditions et abreuvés à volonté.

Si l'on applique la formule de RHOAD en tenant compte de ces chiffres, on constate que ce sont les bovins de race Frisonne Pie-Noire qui obtiennent le coefficient le plus élevé, ceux de race Brune des Alpes et Tarentaise le coefficient le plus bas. On serait tenté d'en conclure que ce sont les bovins hollandais qui résistent le mieux aux chaleurs estivales algériennes, ce qui est pour le moins surprenant.

Ce qui nous a paru le plus frappant au cours de ces observations, ce sont les variations du rythme respiratoire.

Chez tous les bovins observés, le rythme respiratoire paraît s'accélérer à partir du moment où la température ambiante dépasse 20°. Mais il atteint la cadence de 50 à la minute chez certains bovins de race Frisonne, quand la température est comprise entre 20° et 25°, alors que, dans les mêmes conditions, il demeure entre 25 et 48 chez les bovins de race Brune des Alpes, entre 30 et 46 chez les bovins de race Pie-Rouge de l'Est.

On peut supposer que l'accélération respiratoire enregistrée à plusieurs reprises porte la signature d'une défense active à l'agression thermique, à moins qu'elle ne signale un état de souffrance apparaissant, au cours de l'ascension thermique, plus tôt chez les bovins hollandais que chez les autres.

**

Au cours de l'année 1955, nous pu reprendre ces observations à Maison-Carrée et de nouveau à Ferme-Blanche. Les voici résumées :

1) Observations faites à Maison-Carrée.

8 vaches dont 3 Pie-Rouge de l'Est

3 Frisones

1 Tarentaise

1 Métisse Pie-Rouge × Frisonne

toutes nées et élevées en Algérie, sont entretenues en stabulation permanente et sous le même mode d'exploitation. Pendant nos observations, les températures les plus basses, relevées à l'intérieur de l'étable, ont été de 12° en mars, et les plus hautes de 39° en fin août, début septembre.

La courbe hygrométrique a présenté des chutes brusques et de courte durée (2 heures), en mars et en avril (41 %), en juin (30 %), en juillet (42 %), en août (33 %), en septembre (48 %).

Pendant les semaines les plus froides, le maximum hygrométrique s'est maintenu au niveau de 95 %, de 20 heures à 6 heures. Pendant les semaines les plus chaudes, le tracé de la courbe devient anarchique passant brutalement de 98 % à 65 % dès que survient un coup de vent

du sud et remontant à 95 %, et même 99 %, lorsque s'élève la brise de mer.

Nous avons enregistré la quantité journalière de lait fournie par chaque vache et dosé la matière grasse individuelle une fois par mois (une fois par jour pour quatre d'entr'elles).

Les graphiques établis au moyen des chiffres obtenus ne montrent aucune liaison entre température ambiante, hygrométrie, production laitière et taux butyreux du lait. Nous n'avons notamment remarqué aucun rapport entre la production et les coups de siroco. Si, dans certains cas, le vent du sud a provoqué une légère diminution de la sécrétion mammaire, dans d'autres le même vent du sud fut accompagné d'une augmentation de la production laitière.

Il convient d'insister sur le fait que les animaux reçurent toujours une ration de vert copieuse et purent boire à volonté.

II) Observations faites à Ferme-Blanche.

Du 20 juillet au 20 août 1955, on a pu noter à la Station Agricole de Ferme-Blanche le comportement :

- de 4 vaches Frisonne Pie-Noire, nées en Algérie ;
- de 3 vaches de race Brune des Alpes, dont 2 nées en Algérie et 1 importée de France depuis 5 ans ;
- de 4 vaches Pie-Rouge de l'Est, dont 1 née en Algérie et 3 importées en Algérie depuis 5 ans.

Ces animaux, en liberté le matin très tôt, étaient maintenus en étable pendant les heures chaudes de la journée.

Pendant le temps des observations, la température ambiante de l'étable a été de 28° au minimum, avec 50 % d'humidité, et de 39° au maximum, avec 36° d'humidité.

Ont été enregistrés :

- le poids de chaque animal ;
- la production laitière individuelle ;
- la température rectale (matin et soir).

Les chiffres obtenus montrent que : 1°) quels que soient leur race et leur lieu d'origine, les animaux ont conservé le même poids ; 2°) leur production laitière n'a présenté aucune irrégularité remarquable ; 3°) les températures rectales furent plus souvent au niveau ou au-dessous de 39° chez les Frisones que chez les Pie-Rouge et les Brunes des Alpes. Elles accusèrent toutefois des clochers dépassant 39° 5 au cours des 56 relevés effectués : 19 fois chez les Pie-Rouge, 22 fois chez les Brunes des Alpes, 4 fois chez les Frisones. Ces hyperthermies ont toujours été brusques, discontinues et individuelles, ne correspondant ni à une

élévation remarquable de la température ambiante, ni à une modification du taux hygrométrique. Ces accès de fièvre, en raison de leur brièveté, n'ont eu aucune incidence au moins apparente sur la production laitière.

Dans tous les cas ci-dessus relatés, l'accélération du rythme respiratoire nous a semblé chez les bovins examinés le signe le plus évident de la lutte anticalorique. Elle est apparue plus tôt et plus nette chez les bovins de race Frisonne.

Les poussées fébriles, signalées par divers auteurs, n'ont jamais présenté de plateaux et ne purent être rattachées à aucune modification du climat. Elles sont demeurées accidentelles et sans conséquence au moins immédiate sur l'état général de l'animal.

*
**

Ces constatations nous ont incités d'une part, à poursuivre nos recherches dans ce domaine de la thermo-régulation chez les bovins et, d'autre part, à vérifier certaines données relatives à la température rectale chez le dromadaire.

On sait que la température centrale du dromadaire passe pour être variable et qu'on peut noter un écart de 2° à 3°, suivant que les mesures sont faites le matin ou le soir, ou même selon le degré d'humidité de l'air, après une pluie par exemple.

Récemment, après une étude à Béni-Abbès, Knut SCHMIDT-NIELSEN a fait part de ses observations sur ce sujet, dans un rapport présenté à l'UNESCO.

Il confirme les variations journalières de la température du dromadaire — elles sont, en hiver, de l'ordre de 2° et paraissent plus accusées en été, passant chez un animal deshydraté de 34° le matin à 40° 6 à la fin de l'après-midi. L'écart ne serait plus que de 3° chez un sujet bien hydraté.

Grâce à l'aimable collaboration du docteur Hilde FILTERS, en mission également au Centre de Recherches Sahariennes de Béni-Abbès, nous avons pu rassembler les renseignements suivants recueillis du 3 juin au 25 juillet 1955.

Dans la période considérée, les températures de l'air ont varié, entre 6 heures et 10 heures, de 24° à 36° et, entre 15 heures et 20 heures, de 28° à 40°.

Les températures rectales ont été prises chez 9 dromadaires âgés de 7 à 13 ans. Le matin, c'est-à-dire entre 6 heures et 10 heures, elles sont comprises entre 36° 1 et 36° 5, et le soir, c'est-à-dire entre 15 heures et 20 heures, entre 37° 5 et 38° 2.

Les températures ont été prises dans diverses conditions : soit après plusieurs heures de repos, soit après plusieurs heures de marche avec une charge de 100 kilos environ.

Voici quelques résultats :

a) La température rectale d'un mâle de 10 ans au repos est prise à 7 heures. Elle est de 36° 1. L'air ambiant est à 26° . Après 3 heures de marche, sous une charge de 100 kilos, la température rectale est de 37° 2. La température atmosphérique est de 31° .

Après 5 heures de repos, la température rectale est de 37° 7, la température atmosphérique de 34° 4.

Le lendemain, on reprend les températures. Le matin, l'air ambiant est à 24° . L'animal au repos a 36° 1, comme la veille. Après 3 heures de marche et sous une charge de 100 kilos, la température rectale est de 37° 7, la température atmosphérique de 32° 2. L'après-midi, après 2 heures de repos et abreuvement qui permet à l'animal de boire 45 litres d'eau, la température rectale est de 37° 2, alors que l'air ambiant est à 33° 2.

b) On prend la température rectale d'un dromadaire castré de 13 ans, à 7 heures, après une nuit de repos ; elle est de 36° 2. L'air est à 28° . On recommence à 16 h. 30, l'animal ayant été laissé au pâturage après avoir porté une charge de 100 kilos pendant 2 heures. La température extérieure est de 40° , la température rectale de 37° 2. Il effectue alors un nouveau déplacement de 3 heures sous sa charge de 100 kilos. On reprend les températures rectales : 38° 1, et atmosphérique : 36° 8.

Le 18 juin, à 6 heures, l'air ambiant étant à 26° , on prend les températures de 6 dromadaires castrés. Elles sont toutes comprises entre 36° 5 et 36° 7. Le soir, à 20 heures, après une heure de marche par vent violent, elles varient entre 38° 1 et 38° 2, l'air ambiant étant à 32° . On reprend les mêmes mesures dans les mêmes conditions sur les mêmes animaux, trois jours plus tard. A 6 heures, la température extérieure est de 23° , les températures rectales sont de 36° 7 - 36° 8. A 20 heures, la température extérieure est de 28° . Les températures rectales sont comprises entre 37° 9 et 38° .

c) Des chiffres très voisins sont donnés pour les autres dromadaires examinés.

Les variations journalières de la température corporelle sont donc toujours apparues comme de très faible amplitude.

Pour M. K. SCHMIDT-NIELSEN, elles atteindraient, rappelons-le, environ 3° en été, chez les animaux convenablement abreuvés. Elles paraissent encore moindres d'après les chiffres que nous rapportons ci-dessus.

Les camélidés bénéficient d'un mécanisme thermo-régulateur particulièrement efficace. Le bon fonctionnement de ce mécanisme

semble étroitement lié à l'absorption d'une quantité suffisante d'eau. Celle-ci est trouvée dans l'eau de constitution des aliments, au puits quand les plantes sont partiellement desséchées. Dans ce dernier cas, les quantités d'eau ingérées sont parfois considérables. Hilde PILTERS rapporte qu'après 3 à 5 jours sans abreuvement et à des températures de 40 à 45°, les dromadaires ont bu de 50 à 170 litres d'eau, les plus âgés (20 ans) étant ceux qui buvaient le plus. Une femelle allaitante, restée dans l'erg sans boire pendant 6 jours et l'air ambiant étant à 40°, a bu, en une seule fois, 107 litres. Quelques heures plus tard, elle absorbait encore 61 litres, soit un abreuvement total de 168 litres. Dans les mêmes conditions, un mâle castré, âgé de 10 ans, a bu, en deux fois, à quelques heures d'intervalle, 186 litres.



L'eau absorbée joue donc, dans la réponse d'un ruminant à l'agression thermique, un rôle considérable.

Il est probable que si les bovins dont nous avons noté les réponses à la hausse thermique n'ont pas présenté d'accès fébriles prolongés, c'est qu'ils recevaient une alimentation aqueuse suffisante et qu'ils pouvaient boire à volonté.

La consommation d'un aliment entraîne, en effet, une dépense calorifique d'autant plus faible que la matière sèche contenue dans l'aliment ingéré est elle-même plus petite.

Même par les périodes les plus chaudes, les dromadaires peuvent trouver et consommer des plantes dont la teneur en eau est au moins de 30 %.

(Sur la hamada, les dromadaires se nourrissent presque exclusivement d'une graminée : *Aristida plumosa*.) Lorsque cet apport hydrique est complété par l'eau d'abreuvement en quantité convenable, on ne constate pas de troubles dans la régulation thermique.



En définitive, les manifestations fébriles qui déterminent chez les bovins et les camélins le point critique de leur système régulateur semblent n'apparaître que très tard au cours de l'élévation thermique, à condition que ces ruminants puissent trouver à la fois dans l'aliment ingéré et à l'abreuvoir, les quantités d'eau nécessaires au maintien du taux hydrique de leur organisme. L'étude de l'adaptabilité ou de l'adaptation de ces espèces à la chaleur doit faire appel à d'autres mesures que celles de la température rectale qui pourrait ne traduire que les effets d'une bonne ou d'une mauvaise nutrition.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) REGAN W. M. — Dairy cows in hot weather. *Calif. Agric.*, 1949, 9.
REGAN W. M. et RICHARDSON. G. A. — Reactions of dairy cow to changes of environmental temperature. *J. Dairy. Sc.*, 1938, 21, 73.
- (2) BRODY S. — Reaction of dairy cows to higher temperature. *J. Dairy. Sc.*, 1949, 32, 713.
BRODY S., KIBLER H. H. et WORSTELL D. M. — Influence of temperature 50° to 105° F. on heat production and cardio-respiratory activities in dairy cattle. *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Stat.*, 1949, 435 ; Influence of temperature on consumption of water in dairy cattle. *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Stat.*, 1949, 436.
BRODY S., THOMPSON H. S. et Mc CROSKLEY R. M. — Influence of ambient temperature 0° to 105° F. on insensible weight loss and vaporization in Holstein and Jersey cattle. *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Stat.*, 1949, 451.
BRODY S., RAGSDALE A. C., THOMPSON H. S. et WORSTELL D. M. — Influence of temperature on milk production and consumption in dairy cattle. *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Stat.*, 1948, 423 et 425 ; Milk production and feed and water consumption of Brahma, Jersey and Holstein cows to change in temperature 50° to 105° F. and 50° to 8° F. *Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Stat.*, 1950, 460.
- (3) GAALAS R. F. — Effect of atmospheric temperature on body temperature and respirations rate of Jersey cattle. *J. Dairy. Sc.*, 1945, 88, 555 ; A study of heat tolerance in Jersey cow. *J. Dairy. Sc.*, 1947, 30, 712.
- (4) RHOAD A. O. — A scale of heat tolerance for cattle. *J. An. Sc.*, 1942, 1, 85 ; The Iberia Heat Tolerance Test for cattle. *Trop. Agric.*, 1943, 21, 162 ; Building Breeds for the tropics. *Agri. America*, 1943, 3, 86.

**Observations cytologiques et anatomiques
sur la cécidie engendrée par un Lépidoptère :
Oecocercis Guyonella Guenée,
sur *Limoniastrum Guyonianum* Dur.**

par R. GARRIGUES

La cécidie engendrée par l'*Oecocercis Guyonella* Guenée sur *Limoniastrum Guyonianum* Dur. (Plombaginacées), que nous avons ramassée avec d'autres cécidies [10 et 11] aux abords du Chott-el-Hodna (Hauts-Plateaux Algériens), est connue depuis fort longtemps.

Dès 1857, AMBLARD et LABOULENE [2] en donnent une description succincte ; la cécidie est à nouveau signalée à l'attention des botanistes, en 1859, par FOURNIER [7], AMBLARD [1], COSSON [4] ; ce dernier précise même que ces galles sont utilisées par les indigènes — qui appellent le *Limoniastrum Guyonianum* : Zéïta — à la préparation des peaux.

Le premier travail important est celui de GIRAUD (1869) [12 et 13], qui décrit correctement la cécidie tout en restant dans le domaine morphologique. GUENÉE (1870) [14] ajoute un certain nombre d'indications et dédie l'agent cécidogène au docteur GUYON, alors Inspecteur du Service de Santé de l'Armée d'Afrique.

Il est reparlé de cette cécidie, en 1894, par FALLOU [6] et RAGONOT [16] ; ce dernier rapporte à l'*Oecocercis Guyonella* une cécidie décrite par RÉAUMUR [17] et citée par STAINTON [18] ; quelques lignes lui sont encore consacrées la même année par DECAUX [5] et BARONET [3] ; ce dernier signale sa présence en Tunisie et rappelle sa richesse en tanin.

L'article de HOUARD (1912) [15] résume excellentement les connaissances sur cette cécidie à l'époque ; il en donne une bonne description morphologique, indique les travaux précédents, et signale la zone d'extension de la cécidie et du cécidozoaire. Enfin, TROTTER [19 et 20] la signale en 1914 et en 1915.

A notre connaissance, il ne semble pas que des recherches anatomiques et cytologiques aient été faites sur cette cécidie. Nous nous sommes proposés ce travail qui nous a intéressé d'autant plus que nous n'avions pu encore étudier de cécidies engendrées par des Lépidoptères ; l'étude de leur structure intime peut seule nous permettre de les situer dans les types de complexité croissante, allant

des Acariens et Hémiptères d'une part, aux Hyménoptères d'autre part, que nous avons étudiés antérieurement [8].

Les échantillons fixés sur place à l'alcool et au Helly sont ensuite, et suivant les techniques habituelles, colorés soit au Feulgen-vert lumière, soit au carmin-vert d'iode.

I. ASPECTS MORPHOLOGIQUES

La plante normale est un arbuste très rameux aux feuilles linéaires, sans pétiole distinct, parfois spatulées vers le sommet, au toucher rugueux. Les plantes gallées portent de très nombreuses cécidies que leur forme et leur grosseur (au maximum 20 mm sur 15 mm) rendent extrêmement visibles au milieu des feuilles minces de la plante. Les cécidies (fig. 1) se présentent sur les tiges comme des renflements sub-



Fig. 1. — Vue d'ensemble
de la cécidie
(grandeur naturelle).

sphériques ou en forme d'urne à sommet plus étroit que la base, celle-ci largement renflée ; leur surface est apparemment lisse. Chaque cécidie correspond à un entre-nœud, mais elle peut être ornée, à mi-hauteur, d'une zone sombre, qui a la valeur d'un nœud ; dans ce dernier cas, deux entre-nœuds de la tige ont participé à sa formation. Les dimensions de ces galls par rapport à la tige normale sont particulièrement élevées ; les fig. 2 et 3 montrent bien l'écart dimensionnel qui sépare la tige normale de la tige gallée. Les cécidies sont généralement isolées les unes des autres et leur couleur rappelle celle de la plante-hôte. Au-dessus de la cécidie, la tige arrête sa croissance, mais il arrive souvent qu'au sommet de la galle, deux ou trois feuilles soient fixées, de forme typique et souvent de dimensions inférieures aux feuilles normales. La cécidie peut présenter l'orifice de sortie de l'insecte.

La coupe de la cécidie (fig. 2) montre une paroi mince, mais dure ; la cavité gallaire, particulièrement vaste, est remplie par une seule chenille, de grande taille et d'un blanc ivoire, enveloppée parfois d'un cocon blanc.

II. STRUCTURE ANATOMIQUE

a) La tige normale :

La tige normale, coupée transversalement à mi-hauteur d'un nœud, de section circulaire, montre de nombreux faisceaux libéro-ligneux, placés très près les uns des autres, et quelquefois soudés entre eux (fig. 3).

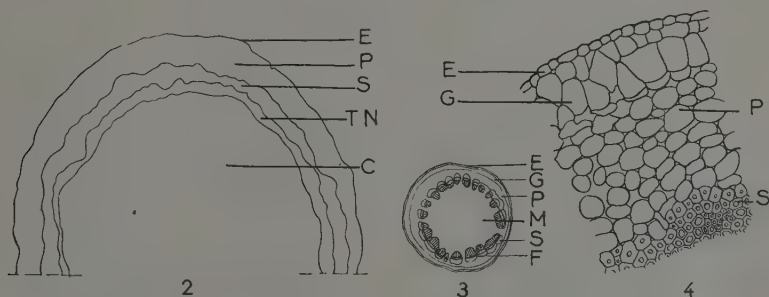


Fig. 2. — Coupe transversale de la cécidie (la moitié seulement représentée), constitution de sa paroi ($\times 8$). E : épiderme gallaire. — P : parenchyme de la cécidie. — S : sclérénchyme. — TN : tissu nourricier. — C : cavité gallaire.

Fig. 3. — Coupe transversale de la tige normale à mi-hauteur d'un entre-nœud ($\times 8$). E : épiderme de la tige. — G : assises à grandes cellules. — P : parenchyme cortical. — S : sclérénchyme. — F : faisceau libéro-ligneux. — M : Moelle. Comparer avec la figure 2 dessinée au même grossissement.

Fig. 4. — Structure anatomique de la région externe de la tige ($\times 130$). E : épiderme de la tige. — G : grandes cellules. — P : parenchyme cortical. — S : sclérénchyme.

L'épiderme (fig. 4) est formé de cellules de petite taille, étirées tangentielllement, cutinisées et à membrane externe convexe ; il recouvre deux ou trois assises cellulaires particulières dont une, au moins, est constituée par de très grandes cellules aux formes plus ou moins anguleuses, aux membranes fines et qui apparaissent très claires dans la préparation ; ces assises font le tour de la coupe. Le parenchyme cortical aux cellules arrondies fait suite et comprend de six à

dix assises de cellules plus petites que les cellules précédentes, et qui laissent entre elles des méats. Les faisceaux libéro-ligneux d'origine secondaire, montrent un liber régulier et parfois écrasé, une zone génératrice, et du bois aux éléments de petite taille ; chaque faisceau libéro-ligneux est recouvert, en dehors du liber, par un îlot de sclérenchyme qui peut se lier aux îlots voisins de même nature. Les fibres sont à paroi épaisse et montrent des canalicules d'échange. La partie centrale de la coupe est occupée par la moelle, aux cellules en voie de lignification ; les rayons médullaires, à une ou deux rangées de cellules, restent cellulotiques ; on peut observer, par places, dans la moelle, des fibres très grandes et très épaisses. Peuvent, à des niveaux plus rapprochés des feuilles, s'intercaler entre l'épiderme et les assises à grandes cellules quelques assises cellulaires semblables à celles du parenchyme cortical ; des faisceaux libéro-ligneux foliaires s'y observent, accompagnés d'un nombre limité de fibres disposées sur une seule rangée à la limite externe du liber.

b) *La cécidie :*

La paroi de la cécidie, au stade fixé, montre, d'une part, une structure profondément différente et, d'autre part, une hypertrophie parfois considérable de ses éléments, qu'accompagne une hyperplasie certaine (fig. 5).

Les cellules épidermiques, cutinisées, nettement agrandies, sont toujours étirées dans le sens tangentiel. Les cellules sous-jacentes parenchymateuses, sont toutes d'un même type, fortement hypertrophiées, à contour régulier ou non, laissant entre elles des méats. On ne reconnaît plus les assises aux grandes cellules de la tige normale, mais il est probable que les cellules les plus hypertrophiées de la paroi gallaire y correspondent. On observe de place en place des faisceaux libéro-ligneux plus ou moins irréguliers, la plupart de petite taille, mais, suivant les coupes, plus ou moins nombreux.

A ce parenchyme externe succède une zone annulaire sclérenchymateuse, large, et dont les éléments sont particulièrement agrandis et épaissis ; les coupes longitudinales et transversales les montrent sensiblement de mêmes dimensions et de même forme ; quelquefois, ces cellules s'étirent longitudinalement, mais sans prendre la forme typique d'une fibre. Il est facile d'en observer le mode d'épaississement par les nombreuses stries circulaires que présente leur paroi ; les canalicules d'échanges, droits ou ramifiés, sont larges et nombreux. Du côté interne de cette zone annulaire, les cellules moins grandes montrent des membranes nettement moins épaisses et des formes plus anguleuses. De place en place, et situés face externe de l'anneau, des faisceaux libéro-ligneux, ayant gardé un aspect régulier, sont reconnaissables.

Sous le sclérenchyme se situent quelques rangées irrégulières de cellules cellulósiques, aux dimensions analogues aux cellules sclérenchymateuses voisines, et qui font passage vers la partie la plus interne de la paroi ; cette dernière zone est formée d'un ensemble de cellules grandes et petites qui sont, généralement, disposées en files radiales régulières. Dans ces files radiales, composées d'ailleurs d'un petit nombre de cellules (six à huit cellules en moyenne), les plus petites se situent vers l'extérieur, les plus grosses au voisinage de la cavité gallaire ; il arrive même que seule la cellule en bordure soit hypertrophiée. Il est à noter que ces cellules, mêmes les plus grandes, restent de dimensions inférieures aux cellules parenchymateuses externes ; ce qui paraît bien montrer que leur multiplication est récente. Il arrive, cependant, qu'en cer-

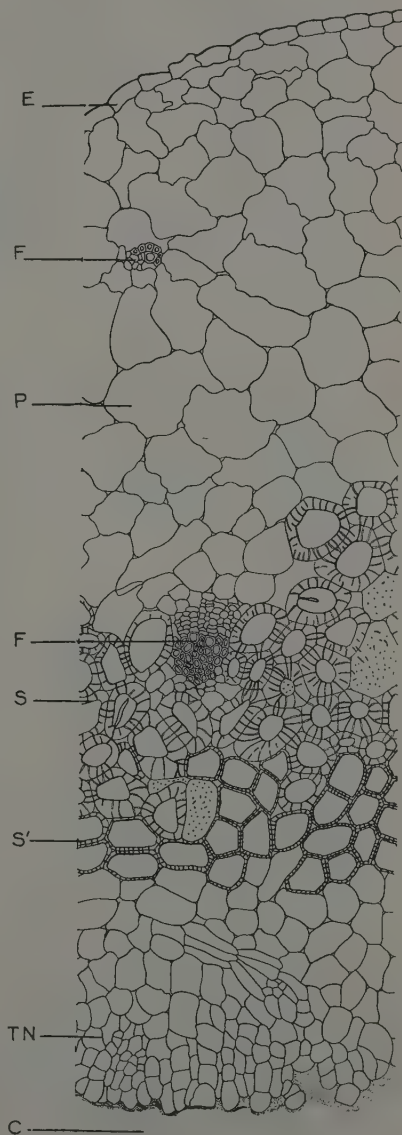


Fig. 5. — Structure anatomique de la cécidie ($\times 130$). — E : épiderme gallaire. — F : faisceau libéro-ligneux. — P : parenchyme de la cécidie. — S : sclérenchyme à membranes épaisses. — S' : sclérenchyme à membranes fines. — TN : tissu nourricier. — C : cavité gallaire.

Comparer les fig. 4 et 5 correspondant aux mêmes zones et dessinées aux mêmes grossissements.

tains endroits cette disposition radiale devienne moins nette du fait de certaines cellules, devenues, par exemple, plus grandes ; par ailleurs, la présence par places d'îlots de cinq à dix cellules de petite taille permet de penser qu'elles prennent leur origine dans une même cellule ou un petit nombre de cellules, qui se seraient divisées en perturbant plus ou moins la disposition radiale normale. On observe, enfin, des cellules étirées dans le sens tangentiel ou oblique, qui font penser à des cellules conductrices non différenciées, car ce tissu renferme par place des éléments conducteurs différenciés de même forme. Les cellules en bordure, parfois bombées vers la cavité gallaire, parfois aplaties, sont bordées de débris cytoplasmiques ou membranaires. Ce tissu si particulier, nettement différencié, est le tissu nourricier. On remarque d'ailleurs dans les coupes, en certains endroits, l'absence totale des cellules du tissu nourricier, dévorées par la larve au cours de son développement.

La paroi de la cécidie montre donc, au stade étudié, une hypertrophie et une hyperplasie intenses qui s'accompagnent ici de modifications particulières : disparition d'une certaine forme cellulaire de la tige normale ; homogénéisation des cellules corticales ; amplification de la zone de sclérenchyme ; surtout, apparition d'une formation nouvelle placée tout au contact du parasite, et directement en relation avec lui, qui lui sert d'aliment et qui est le tissu nourricier.

III. ASPECTS CYTOLOGIQUES

a) Dans la tige normale :

Les noyaux normaux (fig. 6, a, b, c) ne présentent pas de différences significatives de forme ou de dimensions ; signalons que ceux du parenchyme cortical et des cellules stomatiques sont de dimensions plus élevées et que ceux des cellules libériennes sont nettement plus petits. Ils peuvent être classés dans le groupe des noyaux réticulés, sont nettement riches en chromatine et bien colorés en violet après la réaction de Feulgen. Le réseau de chromatine est très fin, serré, pourvu de petits chromocentres granuleux. Le nucléole est souvent difficile à observer, car il est masqué par le réseau chromatinien. Les noyaux plus volumineux des cellules stomatiques laissent apparaître un réseau plus lâche, quelques chromocentres plus gros, dont un ou deux se placent au voisinage du nucléole. Le suc nucléaire paraît très clair.

Les cellules sont, en général, pauvres en cytoplasme ; celui-ci renferme, dans les cellules corticales, des chloroplastes peu nombreux. En revanche, les cellules épidermiques, les grandes cellules sous-épidermiques, presque toutes les cellules corticales, quelques fibres et

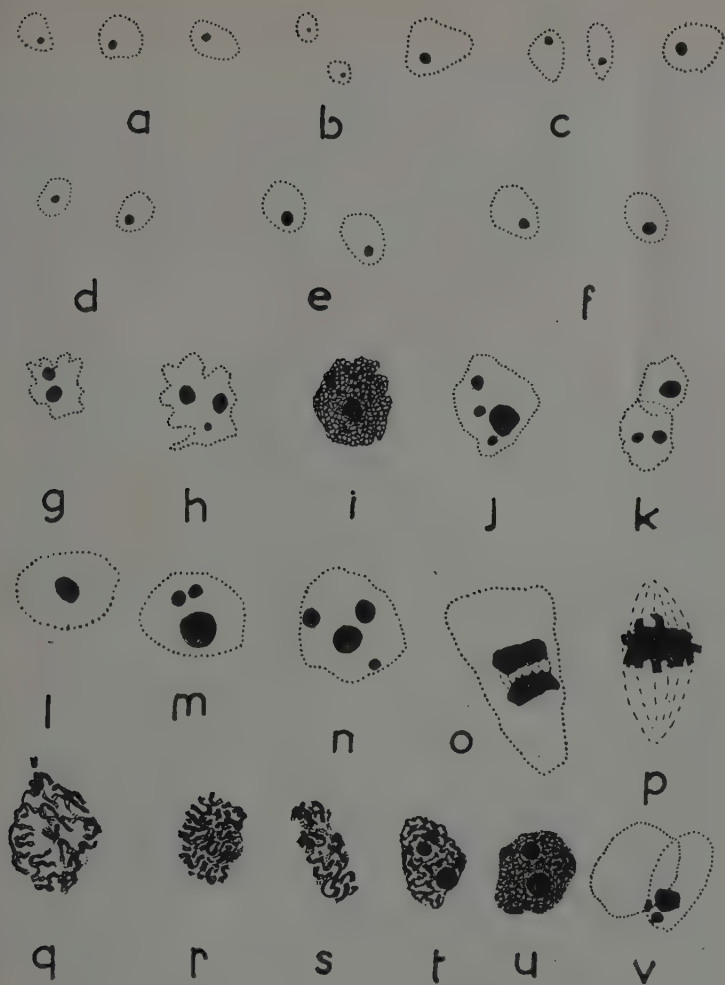


Fig. 6. — Aspects cytologiques ($\times 990$). Tissus normaux : a : trois noyaux épidermiques. — b : deux noyaux des cellules sclérénchymateuses. — c : quatre noyaux du parenchyme cortical. En noir les nucléoles.

Tissus extérieurs gallaires : d : deux noyaux épidermiques. — e : deux noyaux de cellules sclérénchymateuses. — f : deux noyaux du parenchyme.

Tissu nourricier : g : noyau de dimensions normales mais de contour irrégulier. — h : noyau probablement à $4n$, irrégulier de forme. — i : noyau (à $4n$) avec son réseau de chromatine. — j : noyau probablement à $4n$ plus régulier de forme. — k : deux noyaux à $2n$ dans une même cellule. — l, m et n : noyau probablement à $4n$. — o : fin de télophase donnant des noyaux normaux ; le fuseau est visible. — p : métaphase vue en partie, supposée à $4n$. — q, r, s, t, u : prophases à des stades divers. — v : deux noyaux, probablement à $4n$, dans une même cellule.

quelques cellules externes du parenchyme libérien, un certain nombre de cellules médullaires, sont littéralement bourrées de tanin. On comprend l'intérêt que présente, pour le tannage des peaux de mouton, cet arbuste pour les indigènes. Le tanin est sous forme de grains, de tablettes, de plaques ; sa coloration va du brun rosé au gris presque noir avec, parfois, des reflets verdâtres.

b) Dans la cécidie :

Les cellules de l'épiderme gallaire, du parenchyme cortical et du sclérenchyme sont pauvres en cytoplasme, mais particulièrement riches en tanin, d'où l'emploi de la cécidie comme produit tanant par les indigènes. Dans ces cellules, les noyaux (fig. 6, d, f) sont de dimensions normales ou voisines de la normale, sauf dans les cellules de sclérenchyme (fig. 6, e) où ils présentent une certaine hypertrophie. La structure reste du type réticulé, c'est-à-dire semblable au type normal.

Ce sont les cellules du tissu nourricier qui montrent les changements les plus intéressants. Tout d'abord ces cellules, bien colorées au vert lumière, renferment un cytoplasme abondant, d'autant plus dense d'ailleurs que la cellule est située plus près de la cavité gallaire : le système vacuolaire est, par conséquent, réduit. Les noyaux (fig. 6, g à v) gardent leur type réticulé et prennent normalement le Feulgen, de même que le nucléole se colore bien au vert lumière. Cependant, leur contour est souvent irrégulier, avec des lobes et des sinus, et leurs dimensions variables ; on peut, en effet, observer à côté de noyaux voisins par leur taille des noyaux normaux et logés dans les petites cellules, des noyaux plus gros ; dans ces derniers, les nucléoles, de tailles inégales, sont plus nombreux et leur nombre peut s'élever jusqu'à quatre. En général, c'est en bordure de la cavité gallaire que s'observent ces gros noyaux, mais on peut en trouver dans la zone moyenne. Par places, s'observent des files cellulaires dont les noyaux sont pycnotiques.

Des figures de mitose (1) s'observent de place en place, assez nombreuses dans l'ensemble (fig. 6 o à u). Tous les stades classiques s'y retrouvent, le déroulement de la mitose n'est donc pas modifié. Cependant, il paraît bien exister deux types de mitose : l'une qui se déroule dans un noyau du type normal, à nombre chromosomique normal : c'est la plus fréquente ; l'autre qui se déroule dans un noyau beaucoup plus gros, à nombre chromosomique plus élevé, et que l'on peut, semble-t-il, évaluer à 4 n. C'est ainsi que l'on voit des prophases

(1) Nous avons, sur une seule métaphase à peu près correcte, essayé de déterminer le nombre de chromosomes qui s'élèverait à $2n = 34$. Nous donnons ce nombre seulement à titre indicatif.

volumineuses à côté de prophases plus petites correspondant en volume au noyau normal. Les figures de mitose dans lesquelles le nombre de chromosomes est le plus élevé s'observent principalement au tout voisinage de la cavité larvaire et même dans les cellules situées en bordure.

Il y aurait donc pour certains noyaux duplication du nombre de chromosomes. La question se pose donc du mécanisme de cette tétraploïdie. Aucune figure mitotique anormale n'a pu être observée qui puisse expliquer ce redoublement du nombre de chromosomes ; toutes les métaphases, les anaphases et télophases sont d'aspect normal. Cependant, nous avons observé dans le tissu nourricier de nombreuses cellules binucléées ; les deux noyaux, de dimensions normales, sont placés souvent très près l'un de l'autre (fig. 6 k), et il est possible que des fusions puissent s'opérer au cours de la mitose suivante : nous avons vu, par deux fois, à mi-hauteur du tissu nourricier, dans la même cellule, deux métaphases situées côte à côte ; il se peut que les chromosomes métaphasiques, enchevêtrés au moment de la télophase, puissent reconstituer deux noyaux tétraploïdes ; la deuxième de ces figures avait un aspect tout à fait irrégulier, qui rappelait un début de stathmoanaphase.

Le fuseau est, selon le cas, fonctionnel, et partage la cellule-mère en deux cellules-filles, ou n'est pas fonctionnel et la cellule devient binucléée. Certains noyaux quiescents font penser par leur forme en haltère à des mitoses normales mal terminées avec pont de chromatine entre les noyaux-fils, par exemple. En tous cas, les noyaux ne paraissent pas dépasser le stade 4 n ; d'ailleurs, le fait que le tissu nourricier est formé d'une bande étroite de cellules et soit dévoré par la larve peut empêcher, d'une manière mécanique, une polypléidie plus élevée.

Il semble, enfin, qu'un processus purement hypertrophiant puisse s'ajouter au mécanisme déréglé de la mitose pour obtenir une augmentation volumétrique du noyau encore plus forte ; ceci expliquerait la présence, en bordure de la cavité, de rares noyaux particulièrement gros et dont la coloration chromatique est plus claire.

En définitive, les aspects cyologiques que présente le tissu nourricier sont particulièrement intéressants et il serait profitable de reprendre leur étude dans des stades de début de la formation de la cécidie.

IV. CONSIDÉRATIONS SUR CETTE CÉCIDIE

Plusieurs points sont ici à envisager :

1°) Cette cécidie, due à un Lépidoptère, est particulièrement intéressante. Sa structure présente une modification assez poussée de la zone extérieure de la tige normale puisqu'un type particulier de

cellules y fait place à un parenchyme banal. Cependant, les modifications apportées à cette région ne modifient pas dans un sens régressif le sclérénchyme qui, au contraire, forme un anneau nettement plus large, aux éléments très hypertrophiés et épaissis. Enfin, il existe un tissu nourricier nettement différencié, ayant ses caractères propres, formation nouvelle créée par l'action cécidogène.

S'il paraît légitime de grouper les cécidies d'après un certain nombre de caractères (cécidie ouverte ou close, parenchymateuse ou pourvue de zones lignifiées, tissu nourricier nouveau ou de nature épidermique, caractères caryologiques, etc.) comme nous l'avons fait antérieurement [8], nous pouvons classer cette cécidie de Lépidoptère tout au voisinage des Hyménoptéroccidies de Cynipides, qui sont aussi des cécidies fermées, au tissu nourricier différencié et parfois pourvues de gaines lignifiées.

Le tissu nourricier, comme il a été dit plus haut, présente des aspects cytologiques divers suivant la région observée : zones à gros noyaux et à noyaux normaux, zones à noyaux normaux dominants, zones à noyaux pycnotiques dominants, zones où le tissu nourricier a presque disparu. Ces particularités sont certainement en relation avec la position, à un moment donné, de la larve dans la cavité gallaire, et avec ses déplacements. On conçoit que, fonction de la position du parasite, certaines régions soient dévorées, d'autres subissent des modifications particulières, d'autres, enfin, deviennent pycnotiques. Il serait intéressant d'établir exactement les interréactions qui se produisent en un lieu précis entre la larve en cours de déplacement et le tissu végétal qu'elle touche. Cette diversité d'aspect ne peut, cependant, faire nier le caractère « rayonnant » du tissu nourricier par rapport à l'agent vecteur, nettement montré par la disposition des cellules du tissu nourricier en files radiales centrées vers l'agent vecteur, par l'accroissement général du contenu cytoplasmique de l'extérieur à l'intérieur du tissu nourricier, par l'augmentation polarisée dans le même sens du volume nucléaire. Ces dispositions amènent encore une fois à la notion d'un gradient d'action cécidogène dont le parasite serait le centre [8 et 9]. Il faut d'ailleurs remarquer que la larve et la cavité larvaire augmentant de volume en même temps, l'espace libre entre elles doit demeurer sensiblement constant ; l'action cécidogène de la larve peut donc rester généralisée et s'appliquer à toutes les cellules qui l'environnent.

2°) Dans son travail, GUÉNÉE (1870) souligne que toutes les cécidies étudiées par lui, jeunes ou âgées, sont largement creusées, à paroi de mince épaisseur et intérieurement polie. Il pose la question de savoir comment une cécidie à parois si fines arrive à nourrir une larve qu'il n'hésite pas à qualifier d'obèse. Il émet l'hypothèse d'une exsudation

de la paroi que la larve absorbe au fur et à mesure de sa production. Il ne nous semble pas qu'il puisse y avoir exsudation de la paroi au sens habituel du terme, et, d'autre part, des aspects du tissu nourricier sont révélateurs d'une phytophagie de la larve aux dépens de celui-ci. GRAUD l'avait déjà observé et écrivait : « Cette chenille se nourrissait de la substance succulente des parois qu'elle attaquait un peu partout. »

Cependant, il y a bien opposition entre ce tissu nourricier étroit et la larve très grosse qui a dû absorber une masse alimentaire importante. Un fait ici nous paraît essentiel : dans les cécidies que nous avons étudiées, le tissu nourricier montre de nombreuses figures de mitose ; or, toutes ces cécidies sont âgées. Il semble donc que l'on puisse admettre l'hypothèse suivante dans le cas de la cécidie d'*Æcocecis Guyonella* : le tissu nourricier est constamment régénéré pendant toute la vie larvaire, d'une manière irrégulière, certes, et qui dépend de la position de la larve en un moment donné, autrement dit en fonction de la substance émise par elle au cours de son développement. Ce fait est exceptionnel : dans les cécidies d'Hyménoptères, qui sont celles qui se rapprochent le plus de celle-ci, on ne rencontre, dans le tissu nourricier des galles âgées, que de rares figures de mitose ; elles sont parfois même totalement absentes.

3°) Le mode de formation de cette cécidie paraît relever, comme pour les cécidies de Cynipides [8] d'une succession de deux stades : le premier dû à l'insecte vecteur qui provoque une hyperplasie générale de la région touchée ; le second dû à la larve elle-même qui modifie localement autour d'elle le tissu néo-formé pour créer le tissu nourricier et probablement la coque sclérenchymateuse.

V. CONCLUSION

Cette cécidie de Lépidoptère est donc très voisine des cécidies d'Hyménoptères Cynipides, mais le tissu nourricier en différerait par la présence de nombreuses cellules binuclées amenant à la polyploïdie et, si notre hypothèse est exacte, par son renouvellement qui lui permet d'accompagner la larve pendant tout son développement.

*Laboratoire de Botanique agricole.
Faculté des Sciences Alger.*

BIBLIOGRAPHIE

1. AMBLARD L. — Voir *Bull. Soc. Bot. France*, **6**, 1859, p. 734-735.
2. AMBLARD L. et LABOULBÈNE A. — Communication dans *Bull. trim. Soc. Entomol. France*, **50**, LX-LXI, 1857.
3. BARONET. — Naturalisation des Végétaux en Tunisie. *Rev. Sc. Nat. appliquée*, **41**, (2^e semestre), 1894, p. 44-45.
4. COSSON E. — Voir *Bull. Soc. Bot. France*, **6**, 1859, p. 291.
5. DECAUX F. — Voir *Rev. Sc. Nat. appliquée*, **41**, (1^{er} semestre), 1894, p. 554-555.
6. FALLOU J. — Communication dans *Ann. Soc. Entomol. France*, **63**, 1894, p. CCXII.
7. FOURNIER E. — Voir *Bull. Soc. Bot. France*, **6**, 1859, p. 290-291.
8. GARRIGUES R. — Recherches sur les cécidies, le cancer et l'action des carbures cancérigènes sur les végétaux. *Thèse Doct. ès Sc. Lyon*, 1951.
9. GARRIGUES R. — De l'existence d'un gradient chimique, agent d'action cécidogène. *Commun. 8^e Cong. Intern. Bot. Colloque de Cécidologie*. Paris, 1954.
10. GARRIGUES R. — Une nouvelle cécidie algérienne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.*, **47**, 1956.
11. GARRIGUES R. — Etude sur deux cécidies algériennes. *Rev. gén. Bot.*, **63**, 1956.
12. GIRAUD J. — Des galles d'un Lépidoptère sur le *Limoniastrum Guyonianum* et des parasites qui les habitent. *Ann. Soc. Entomol. France*, **9**, 4^e série, 1869, p. 476-488.
13. GIRAUD J. — Remarques au sujet des parasites des galles de *Limoniastrum Guyonianum*. *Ann. Soc. Entomol. France*, **10**, 1870, p. 387.
14. GUENÉE M. — Notice sur l'*Æcocecis Guyonella* Gn. et sur la galle qu'elle produit. *Ann. Soc. Entomol. France*, **10**, 4^e série, 1870, p. 5-16.
15. HOUARD C. — Zoocécidies du Nord de l'Afrique. *Ann. Soc. Entomol.*, **81**, 1912, p. 149-151.
16. RAGONOT E.-L. — Communication dans *Ann. Soc. Entomol.*, **63**, 1894, p. CCXII.

-
17. RÉAUMUR. — Mémoires, 3^e tome, p. 448-450, cité d'après RAGONOT E.-L.
 18. STANTON. — Cité d'après RAGONOT E.-L.
 19. TROTTER A. — Nuovo contributo alla conoscenza della galle della Tripolitania. *Marcellia*, 13, 1914, p. 3-23.
 20. TROTTER A. — Nuovi materiali per una cecidologia della Tripolitania. *Marcellia*, 14, 1915, p. 72-92.
-

Le fruit du chardon à glu *Atractylis gummifera* L. (Composées)

II. - Anatomie

par P. FOURMENT, E. STANISLAS et J. ARNAUD

Dans une précédente note (*), nous avons présenté la morphologie et l'organisation des poils tecteurs du fruit de l'*Atractylis gummifera* L. Nous complétons l'étude de ce fruit par l'examen de son histologie considérée d'abord selon sa section transversale puis selon sa section longitudinale.

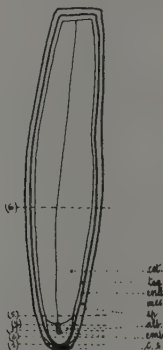


Schéma 1.

Schéma de la section longitudinale
de l'akène d'*Atractylis gummifera* L. (x 7).

c.s. : cellule scléreuse ; emb. : embryon ; alb. : albumen ; ép. : épicarpe ; més. : mésocarpe ; end. : endocarpe ; tég. : tégument ; cot. : cotylédon.

Le péricarpe du fruit de l'*Atractylis* demeure étroitement soudé au tégument séminal de telle sorte que, pour une meilleure interprétation de certains détails anatomiques, il nous a été utile de comparer les structures transversales à différents niveaux figurés dans le schéma suivant.

(*) Voir dans le même *Bulletin*, pp. 147-152.

ASPECTS DES COUPES TRANSVERSALES EFFECTUÉES
A DIFFÉRENTS NIVEAUX

Niveau 1. — Pratiquée à la base, la section du fruit présente un anneau de cellules scléreuses provenant des éléments de l'épicarpe et du mésocarpe. Ces cellules entourent un tissu constitué par des cellules ovales, aplaties à leurs extrémités, épaissies selon des bandes anastomosées et également lignifiées (fig. 1). L'anneau scléreux représente l'assise mécanique à la faveur de laquelle le fruit se détache de son réceptacle. Les cellules à ornementation lignifiée représentent la partie la plus profonde de l'endocarpe.

Niveau 2. — Dans l'anneau scléreux (fig. 2), discontinu et réduit en épaisseur, sont apparus des éléments de l'épicarpe accompagnés de poils tecteurs sectionnés à leur base. Le mésocarpe, assez vaste, parenchymateux, est parcouru par cinq faisceaux libéro-ligneux. L'endocarpe est vu sous l'aspect d'un anneau d'épaisseur réduite constitué par des cellules sectionnées obliquement. Au centre, un reste de l'albumen, parenchymateux, persiste.

Niveau 3. — A ce niveau (fig. 3), le tissu scléreux externe a complètement disparu, le mésocarpe est réduit et l'endocarpe est constitué par une seule assise de cellules. Au centre, deux zones parenchymateuses sont distinctes : l'externe représente un reste de l'albumen ; l'interne appartient à l'embryon, ces cellules sont bourrées de fines aiguilles groupées en faisceau comme des raphides (oxalate de calcium ?).

Entre l'endocarpe et ces zones, le tégument est à peine distinct. En bordure du tégument, et déformant le cercle de l'endocarpe, le raphé apparaît sous la forme d'une masse excentrique arrondie pourvue d'une nervure centrale.

Niveau 4. — L'aspect au niveau 4 (fig. 4) est très semblable à celui considéré au niveau 3. Un seul élément nouveau est à signaler, apparu à l'opposé du raphé sous la forme de l'ébauche d'une nervure (n).

Niveau 5. — L'albumen et l'embryon exceptés, tous les éléments signalés persistent (fig. 5). Le mésocarpe est encore réduit ; le faisceau opposé au raphé est sensiblement développé. Au centre sont les cotylédons parcourus chacun par trois faisceaux conducteurs, le faisceau central étant le plus important.

Niveau 6. — Cette section (fig. 6) ne diffère de la précédente que par l'apparition d'un sixième faisceau libéro-ligneux dans le méso-

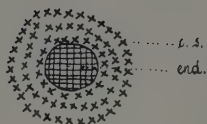


Fig. 1

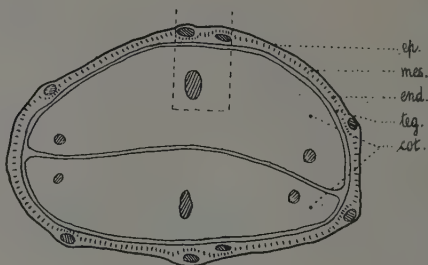


Fig. 6

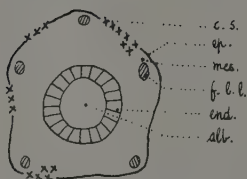


Fig. 2

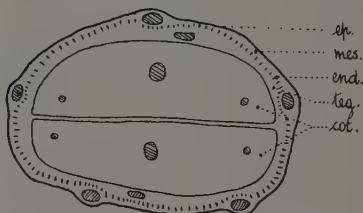


Fig. 5

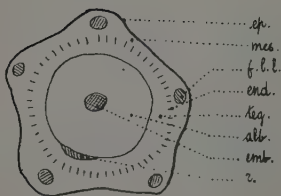


Fig. 3

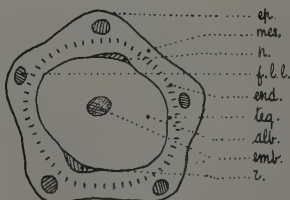


Fig. 4

Sections transversales de l'akène d'*A. gummifera* ($\times 15$).
f.l.l. : faisceau libéro-ligneux ; r. : raphé.

carpe considérablement réduit. Les six faisceaux sont répartis trois à trois, symétriques par rapport au plan de séparation des deux cotylédons.

Ainsi, deux faisceaux libéro-ligneux sont apparus au cours du développement du fruit : l'un entre le tégument et l'un des cotylédons, en position symétrique du raphé par rapport au plan de séparation des cotylédons, l'autre dans le mésocarpe dont le nombre des faisceaux conducteurs est porté à six au lieu de cinq à la base du fruit.

L'examen détaillé de la structure du fruit au niveau 6 révèle (fig. 7) :

— L'épicarpe formé de cellules irrégulièrement arrondies et revêtu d'une cuticule épaisse. Dans cette assise s'intercalent les bases sectionnées des poils tecteurs dont deux cellules sont visibles. Parfois, une cellule épicarpique en saillie, support d'une des cellules du poil, est sectionnée seule.

Il existe aussi des poils sécréteurs, toujours rares, mais ils ne sont qu'exceptionnellement vus dans les sections transversales.

— Le mésocarpe est réduit à six faisceaux libéro-ligneux, où le liber est externe par rapport au bois, et à du tissu parenchymateux localisé autour des faisceaux ou très réduit entre l'épicarpe et le mésocarpe.

— La section transversale des cellules de l'endocarpe est ovale, aplatie extérieurement. La paroi est épaisse mais les bandes épaissies ne sont pas visibles. Une diminution constante dans les dimensions de ces cellules est observée au voisinage du raphé et de la nervure plus tardivement différenciée entre l'endocarpe et le tégument. Ces deux formations sont d'ailleurs tout à fait semblables à ce niveau du fruit.

— Le spermodermes groupe toujours deux assises très distinctes l'une de l'autre. En effet, les parois de l'assise externe sont minces et facilement déformables, elles permettent l'écrasement des cellules en bordure des faisceaux libéro-ligneux. Des cellules plates, allongées et notablement épaissies, constituent l'assise interne du tégument.

Dans les limites définies par le spermodermes, les cotylédons sont déjà bien apparents. Leur assise externe ressemble déjà à l'épiderme des feuilles primordiales bien qu'elles soient dépourvues de stomates. Les cellules qui la constituent sont plus ou moins isodiamétriques avec des parois minces. Dans le parenchyme sous-jacent formé de cellules aux formes irrégulières, et laissant des méats entre elles, trois faisceaux en voie de différenciation présentent des éléments ligneux accompagnés de liber et de fibres. Des gouttelettes lipidiques sont fréquentes dans les cellules parenchymateuses.

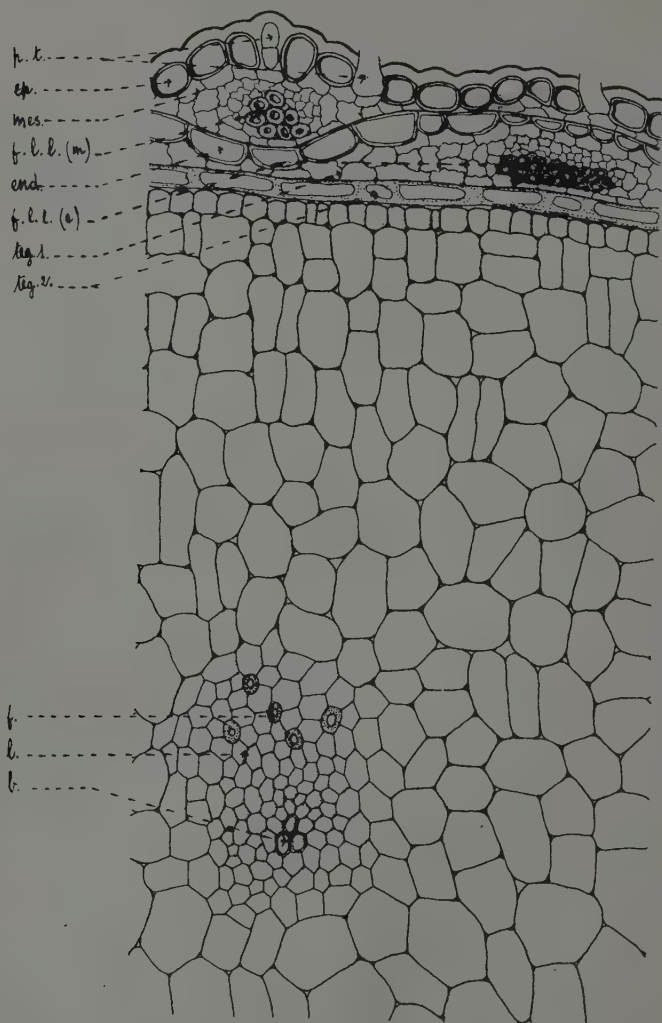


Fig. 7. — Section transversale de l'akène d'*A. gummifera* ($\times 160$) (représentation détaillée de la zone délimitée par le pointillé de la figure 6).

p.t. : poil tecteur ; f.l.l. (m) : faisceau libéro-ligneux du mésocarpe ; f.l.l. (e) : faisceau libéro-ligneux sous-endocarpique ; f. : fibre ; l. : liber ; b. : bois ; tég.1 : tégument externe ; tég.2 : tégument interne.

ASPECT D'UNE SECTION LONGITUDINALE

Sectionné dans un plan passant par son milieu, le fruit à maturité (fig. 8) présente extérieurement son épicarpe accompagné de poils tecteurs très nombreux et de poils sécréteurs assez peu fréquents. Le péricarpe est étroitement soudé au tégument qu'il entraîne avec lui en se séparant de l'amande. L'embryon petit, est visible à la base des cotylédons.

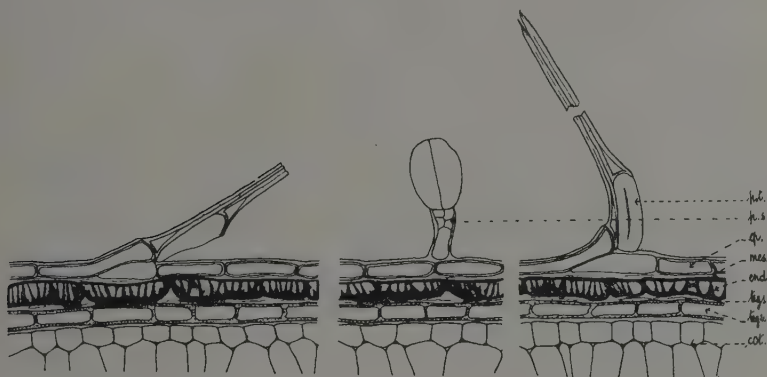


Fig. 8. — Section longitudinale de l'akène *A. gummifera* ($\times 180$).

p.t. : poil tecteur ; p.s. : poil sécréteur ; tég.1 : assise externe du tégument ; tég.2 : assise interne du tégument.

— Les cellules de l'épicarpe sont plus allongées dans ce plan de section longitudinale que dans le plan transversal. Les poils tecteurs sont vus entiers, rabattus vers l'épicarpe s'ils sont en milieu anhydre ou déshydratant, redressés ou même rabattus en arrière s'ils sont dans un milieu aqueux.

Au milieu des poils tecteurs, les poils sécréteurs sont dispersés. Ils sont pluricellulaires et capités ; le pied est formé de cinq cellules dont l'une, basale, bien plus grandes que les quatre autres, est portée par les cellules de l'épicarpe. Elle est surmontée par les quatre autres cellules superposées deux à deux. La tête du poil, globuleuse et allongée, est formée par deux cellules sécrétrices accolées et séparées par une cloison longitudinale.

— Sous l'épicarpe, le mésocarpe formé de cellules parenchymateuses peu distinctes n'est guère identifiable si ce n'est dans les zones parcourues par les faisceaux libéro-ligneux.

— L'endocarpe est bien individualisé par ses cellules ornementées de bandes épaissies, aux formes irrégulières généralement acuminées.

En bordure interne de l'endocarpe, les sections intéressent parfois les nervures de cette zone. Le plus souvent, c'est le tégument qui est vu avec ses deux assises inégalement apparentes, l'externe habituellement indistincte et l'interne constituée par des cellules à section à peine plus allongée que dans la coupe transversale.

CONCLUSIONS

Le fruit de l'*Atractylis gummifera* L. présente les particularités suivantes :

- 1) des poils caractéristiques susceptibles d'aider à la diagnose du fruit,
 - 2) des poils sécréteurs à tête bicellulaire très finement cuticularisée et à pied formé de cinq cellules,
 - 3) des faisceaux libéro-ligneux normaux situés dans le mésocarpe, au nombre de cinq à la base, et de six dans les deux tiers supérieurs,
 - 4) un endocarpe à éléments ornés, très particuliers, dont les épaississements lignifiés dessinent des franges acuminées s'orientant vers l'extérieur,
 - 5) deux faisceaux libéro-ligneux sous-endocarpiques correspondant l'un au raphé et l'autre à une formation vasculaire apparue en position symétrique,
 - 6) présence de très nombreuses inclusions lipidiques dans les éléments parenchymateux des cotylédons,
 - 7) très petits raphides inclus dans les cellules embryonnaires de la base.
-

Ecologie de quelques Fourmis dans les régions humides de l'Algérie (*Camponotus alii* For., *C. sylvaticus* Ol., *Aphaenogaster testaceo-pilosa* Lucas)

par G. DÉLYE

Les Fourmis dont le nid est creusé dans le sol sont étroitement soumises, surtout à l'état larvaire, au milieu physique et chimique créé par celui-ci. La plupart des espèces doivent y être sensibles, car chacune habite un type de sol assez bien défini.

La nature du sol agit de deux façons sur la répartition des espèces :

1) par l'intermédiaire de la végétation et des insectes qui lui sont inféodés (bases de la nourriture des Fourmis, insectivores ou granivores) ;

2) directement, en créant dans le nid un milieu favorable.

Afin d'essayer de mettre en évidence les caractéristiques du sol dont le rôle est le plus important, j'ai, à différentes époques de l'année, effectué des mesures de la teneur en eau, en calcaire, en carbone organique et du pH. Les échantillons de sol étant prélevés dans le nid, autour d'une des chambres d'élevage des larves.

Les trois espèces étudiées ici habitant une terre végétale cohérente, il ne m'a pas paru utile d'étudier la granulométrie.

La teneur en eau a été évaluée par pesée de l'échantillon avant et après dessiccation (à 110° pendant 24 heures).

Pour éviter les teneurs très élevées, mais peu durables, consécutives aux pluies, les échantillons ont été prélevés au moins cinq jours après une précipitation de quelque importance.

Le calcaire a été dosé au calcimètre Bernard.

Le pH a été mesuré à l'aide d'indicateurs colorés : rouge de phénol, bleu de bromothymol, rouge de méthyle, rouge de crésol. Cette méthode est peu précise, mais les écarts entre les pH des différents échantillons sont assez grands pour qu'elle soit utilisable.

Le carbone organique a été oxydé à chaud par une quantité connue de $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ et l'excès d'oxydant dosé au sel de Mohr titré.



Les échantillons ont été prélevés aux jours et lieux suivants :

Kaddous, 7 mai 1955 (à 5 km au SW d'Alger).

Sol rouge sur molasse pliocène. Maquis et quelques pins d'Alep ; alt. 175 m environ. Pente assez faible.

Aphaenogaster testaceo-pilosa : 1 à 5. Maquis clairsemé vers le fond du ravin.

Camponotus sylvaticus : 1 à 3. Surtout flanc N de la colline. Maquis plus dense et pins.

Téniet-el-Haad, 19-20 mai 1955 (135 km au SW d'Alger).

Terre argilo-sableuse (parfois très sableuse), riche en humus dans la forêt. Sous-sol de grès oligocènes. Forêt de cèdres avec quelques chênes verts et des prairies. Versant N seulement, entre 1.300 et 1.450 m. Pentes 20 à 35 %.

Aphaenogaster testaceo-pilosa : 6 à 14. Généralement dans les clairières ou en bordure de la forêt.

Camponotus alii : 1 à 9. Plus forestier.

Chrèa, 13 juin 1955 (40 km au SSW d'Alger).

Sol mince, rempli de débris des schistes crétacés sous-jacents. Sur les crêtes, aux environs de 1.500 m. Des prairies et quelques vieux cèdres. Pente très faible.

Aphaenogaster testaceo-pilosa : 15 à 17.

Camponotus alii : 10 à 14.

Ben Aknoun : 1^{er} octobre 1955 (5 km au SW d'Alger).

Sol rouge sur molasse pliocène. Le long d'une haie de cyprès. Alt. 250 m environ. Pente nulle.

Camponotus sylvaticus : 4.

Téniet-el-Haad : 5-6 octobre 1955.

Mêmes lieux qu'en mai.

Camponotus alii : 15 à 18.

Hydra-le-Paradou : 4 novembre 1955 (3 km au S d'Alger).

Sol rouge peu épais sur molasse pliocène. Maquis clairsemé, quelques pins et oliviers. Alt. 200 m environ. Sommet de la colline et versant Sud-Est (pente faible).

Aphaenogaster testaceo-pilosa : 18 à 20.

Camponotus sylvaticus : 5 à 10.

Bainem : 10 novembre 1955 (5 km à l'W d'Alger).

Sol très peu épais sur les schistes anciens. 30 m. Maquis dense. pente : 15 à 20 % vers le Nord.

Aphaenogaster testaceo-pilosa : 21-22.

Camponotus sylvaticus : 11.

Kaddous : 23 novembre 1955.

A 1 500 m au Sud-Est de la Station de Mai, sur la rive gauche de l'oued Kerma. Même sol, pente 80 % Nord-Ouest. Pins et maquis assez dense.

Camponotus sylvaticus : 12 à 17.

Chr  a : 28 novembre 1955.

Sol peu épais, riche en humus, sur des schistes crétacés. Versant Nord, pente 40    85 %. Alt. 1.300 m environ. Cèdres et chênes verts.

Camponotus alii : 19    24.

Hydra : 1  r mars 1956.

Prairie en pente douce vers le Sud et fond du ravin. Sol rouge sur molasse. Alt. 100    125 m.

Aphaenogaster testaceo-pilosa : 23    28.

Camponotus sylvaticus

Stations	Eau %	CO ₂ Ca %	pH	C %
1	21,8	6,1	7,2	5,6
2	16,2	0	7,5	2,8
3	16,2	2,1	7,8	1,5
4	22,0	2,6	7,5	3,3
5	8,5	5,2	7,8	4,0
6	11,3	4,4	7,8	2,7
7	16,0	9,0	7,8	6,3
8	15,4	13,4	7,8	4,7
9	12,1	1,6	7,8	4,2
10	14,0	2,0	7,8	4,1
11	14,6	0	6,5	2,1
12	20,4	52,0	8,1	5,1
13	15,7	46,8	8,0	5,8
14	23,8	29,2	8,0	6,0
15	19,0	32,4	8,0	4,7
16	19,2	39,6	8,0	4,2
17	21,4	37,6	7,7	6,1
Moyenne	16,9	16,7	7,7	4,3
Ecart arithmétique	3,4	16,1	0,3	1,2

Camponotus alii

Stations	Eau %	CO ₂ Ca %	pH	C %
1	16,2	0	6,0	5,6
2	22,8	0	5,3	8,3
3	15,2	0	6,0	7,6
4	10,9	0	6,5	2,4
5	11,8	0	6,5	2,4
6	8,6	0	6,5	6,3
7	3,5	0	6,5	0,8
8	22,2	0	7,0	8,3
9	7,0	0	6,5	2,3
10	26,2	0	6,0	14,1
11	7,8	0	6,4	9,1
12	13,2	0	6,0	11,0
13	6,1	0	6,3	7,1
14	19,4	0	6,2	8,6
15	38,9	0	6,0	9,5
16	34,4	0	5,8	8,5
17	29,2	0	5,6	6,3
18	15,3	0	5,8	3,1
19	13,2	0	6,5	5,8
20	15,8	0	6,8	5,4
21	28,6	0	6,8	12,9
22	28,8	0	6,5	6,6
23	13,7	0	6,3	5,6
24	28,4	0	6,3	5,3
Moyenne	18,2	0	6,3	6,8
Ecart arithmétique	8,1	0	0,3	2,5

Aphaenogaster testaceo-pilosa

Stations	Eau %	CO ₂ Ca %	pH	C %
1	22,5	4,6	8,0	3,9
2	18,4	0,2	7,3	3,3
3	20,5	6,6	7,6	4,2
4	25,6	4,0	7,5	3,8
5	23,6	49,6	7,8	4,2
6	18,9	0	5,7	6,4
7	8,5	0	5,7	4,9
8	6,7	0	5,7	2,6
9	18,4	0	5,5	4,0
10	11,9	0	5,3	6,0
11	15,1	0	5,3	3,8
12	14,7	0	5,5	5,8
13	16,9	0	5,7	8,6
14	18,4	0	7,5	13,0
15	24,4	0	5,5	13,6
16	17,8	0	5,8	15,1
17	2,7	0	6,2	3,2
18	10,4	0,5	6,5	2,4
19	11,3	18,6	7,8	0,9
20	5,7	3,4	7,8	1,5
21	11,2	0	6,5	1,0
22	10,6	0	6,5	2,0
23	17,8	11,2	8,0	3,3
24	13,8	6,0	8,0	2,9
25	18,2	32,0	8,0	2,1
26	17,3	0	7,8	2,2
27	14,0	2,8	7,8	3,8
28	21,0	23,6	7,8	2,9
Moyenne générale	15,6	5,8	6,8	4,7
Ecart arithmétique	4,7	7,6	1,0	2,6
Région Alger :				
Moyenne	16,4	10,2	7,5	2,8
Ecart arithmétique	4,7	10,5	0,4	0,9
Montagne :				
Moyenne	14,5	0	5,8	7,3
Ecart arithmétique	4,7	0	0,4	3,6

TABLEAU RÉCAPITULATIF

	<i>Camponotus sylvaticus</i>	<i>Camponotus alii</i>	<i>Aphaenogaster</i> en plaine	<i>Aphaenogaster</i> en montagne
H ₂ O %	16,9	18,2	16,4	14,5
Ecart arithmétique	3,4	8,1	4,7	4,7
CO ₂ Ca %	16,7	0	10,2	0
Ecart arithmétique	16,1	0	10,5	0
pH	7,7	6,3	7,5	5,8
Ecart arithmétique	0,3	0,3	0,4	0,4
C %	4,3	6,8	2,8	7,3
Ecart arithmétique	1,2	2,5	0,9	3,6

L'étude de ces chiffres suggère les quelques remarques suivantes :

Eau et carbone :

Malgré la diversité des échantillons, la teneur en eau (toujours mesurée après que l'excès d'eau consécutif à une pluie ait eu le temps de disparaître) est assez constante. Les écarts importants sont presque toujours dus à une teneur en carbone organique (donc en humus très hygrophile) éloignée de la normale. Et si les trois espèces étudiées ne se rencontrent que dans des sols pourvus d'humus, c'est sans doute principalement parce qu'elles y trouvent des conditions hygrométriques favorables. De plus, la matière organique donne de la consistance à un sol qui, sans cela, aurait été trop friable et, inversement, allège un sol argileux.

Il est aisé de constater qu'un faible volume d'air, mis en contact avec une terre « moyenne » (eau 16 %, carbone 5 %) est rapidement saturé d'humidité. Or, les expériences de divers chercheurs (GOSSWALD, LECLERCQ) ont établi que, pour la plupart des espèces de Fourmis, l'humidité relative la plus favorable est de 100 %. J'ai pu constater que c'est le cas pour les trois espèces étudiées, à l'aide d'un orgue d'humidité inspiré de celui utilisé par GOSSWALD (1941).

Les Fourmis trouvent cette humidité près de la surface en période pluvieuse ; elles élèvent leurs larves sous les pierres ou à quelques centimètres de profondeur. En été, elles sont obligées de s'enfoncer dans un sol qui, dans les stations étudiées, ne semble pas se dessécher très profondément, et emmènent les larves parfois jusqu'à 50 ou 60 cm.

En montagne, où les précipitations sont plus abondantes, la pente et la texture du sol (assez sableux à Téniet-el-Haad, et surtout formé de graviers de schiste à Chréa) empêchent une trop grande accumulation d'eau. Ainsi, à Chréa, seul le versant Nord, plus arrosé, est colonisé par *Camponotus alii*. *Aphaenogaster*, qui semble plus résistant à la sécheresse, se rencontre sur le versant Sud et en compagnie de l'espèce précédente sur les crêtes, mais dans les creux et aux endroits où la pente est faible. Il est peu commun sur le versant Nord, soit qu'il y trouve des conditions défavorables, soit qu'il y soit concurrencé par *Camponotus alii*.

A Téniet-el-Haad, le versant Sud, peu boisé, n'a pas été prospecté.

Dans les environs d'Alger, malgré la plus grande compacité du sol, *Camponotus sylvaticus* est surtout commun dans les régions de faible pente ou sur le versant Nord des collines.

pH et calcaire :

Si la teneur en eau des sols habités par les trois espèces étudiées est peu variable, le pH est assez bien défini pour chacune.

Camponotus alii, des forêts de cèdres, vit dans un sol nettement acide ; *Camponotus sylvaticus*, des forêts de pins de basse altitude, vit dans un sol alcalin. Cette différence tient essentiellement à la présence dans le sol des forêts de la région d'Alger de calcaire libre (jusqu'à 52 %). Même sur un substrat calcaire, en montagne, le sol est suffisamment lavé par les pluies pour que le carbonate soit entraîné.

A Baïnem, sur des schistes, *Camponotus sylvaticus* vit en terrain acide, mais il y est beaucoup moins abondant que dans les collines calcaires.

Aphaenogaster, par contre, semble moins sensible au pH que les *Camponotus*. Cette Fourmi habite des sols alcalins aussi bien que des sols très acides (1). En moyenne, le sol des fourmilières d'*Aphaenogaster* est plus acide, dans une même région, que celui des nids de *Camponotus*. Bien que des essais avec des indicateurs colorés n'aient pas donné de résultats certains (en partie par défaut de sensibilité), il s'agit peut-être d'une action des Fourmis sur le pH du sol (cf. JANET, PICKLES et DUVAL). Cette différence de pH, nette en montagne, l'est un peu moins en plaine.

Toutefois, le petit nombre d'échantillons ne permet encore que de présumer de l'existence de cette différence. Il faudrait étudier ces Fourmis sur des sols très dissemblables tant par l'action de la végétation (prairies de montagne, forêts de chênes) que par la nature du sous-sol (sables siliceux, roches éruptives, etc.).

Ces quelques mesures ne prétendent pas donner une définition des conditions moyennes d'habitat des trois espèces étudiées ; elles sont insuffisamment nombreuses, et surtout elles ont été effectuées dans un trop petit nombre de stations (l'accès de nombreuses régions intéressantes étant actuellement impossible).

J'ai voulu surtout essayer de déterminer quels sont les facteurs dont l'action est la plus nette sur la répartition des espèces.

L'humidité est très importante, mais les trois espèces ont, à cet égard, à peu près les mêmes exigences.

Si les *Aphaenogaster* sont peu sensibles au pH, les *Camponotus* le sont beaucoup plus : c'est donc un facteur à ne pas négliger.

Le carbone organique (constituant des acides humiques) joue indirectement un grand rôle en retenant l'humidité et en déterminant, conjointement à l'ion calcium, le pH.

Il n'y a qu'à la teneur du sol en calcaire (2) que les deux espèces de plaine semblent à peu près indifférentes.

(1) Il existe peut-être une race de basse altitude et une race de montagne.

(2) Le calcaire dosé est ce qui reste après l'attaque (et la neutralisation) des acides humiques. Son rôle sur le pH est donc très faible.

Enfin, pour nombre d'espèces, la structure du sol (granulométrie et cohésion des grains) est importante, parfois déterminante, comme pour les espèces des sables et des éboulis ⁽³⁾.

On peut cependant tirer quelques conclusions de l'étude de nos trois espèces :

Camponotus sylvaticus tolère des sols très alcalins, à condition qu'ils soient suffisamment humides.

Camponotus alii vit en sol acide et également très humide.

Aphaenogaster est beaucoup plus tolérant : il supporte des sols plus secs et une gamme de pH beaucoup plus étendue que les deux autres espèces, ce qui lui permet d'être plus largement répandu, des collines littorales couvertes de pins aux forêts de cèdres des montagnes.

*Laboratoire de Zoologie
de la Faculté des Sciences d'Alger.*



BIBLIOGRAPHIE

1922. Mc COLLOCH (J. W.) and HAYES (W. P.). — The reciprocal relation of soil and Insects (*Ecology*, 3, pp. 288-301).
1938. GOSSWALD (K.). — Über den Einfluss von verschiedener Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Lebensauserungen der Ameisen. I. — Die hebensdraver ökologisch verschiedener Ameisenarten unter des Einfluss bestimmter Luftfeuchtigkeit und Temperatur (*Z. Wiss. Zool.*, Leipzig, 151, pp. 337-381).
1941. GOSSWALD (K.). — Über den Einfluss von verschiedener Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Lebensauserungen der Ameisen. II. — Ueber den Feuchtigkeitsinn ökologisch verschiedener Ameisenarten und seine Besichungen zu Biotop Wohn und Lebensweise (*Z. Wiss. Zool.*, 154, pp. 247-344).
1898. JANET (C.). — Réaction alcaline des chambres et galeries de Fourmis (*C. R. Acad. Sc.*, 127, pp. 130-133).

(3) Dans les pentes très meubles et les éboulis instables, on ne trouve guère que le gros *Camponotus sylvaticus* (qui doit supporter mieux les chutes de cailloux grâce à sa taille) et deux petites espèces très agiles : *Acantholepis Frauenfeldi* Mayr et *Cataglyphis albicans* Rog.

-
1946. LECLERCQ (J.). — Les Hyménoptères et les conditions hygrométriques (*Bull. Soc. Ent. France*, 51-3, pp. 44-48).
1947. LECLERCQ (J.). — Mise en évidence de réactions au gradient d'humidité chez plusieurs insectes (*Arch. Intern. Physiol.*, 55-2, pp. 93-116, 6 tab., 1 fig.).
1940. PICKLES (W.). — The effect of Ants on the acidity of soils (*Ent. mon. Mag.*, London, 76, pp. 49-52).
1941. PICKLES (W.). — The variation of the pH of the soil of the mounds of the Ant *Lasius flavus* (*Ent. mon. Mag.*, London, 77, pp. 232-234).
-

Notes Mycologiques

1. - Un parasite intéressant du Néflier du Japon

(*Pleocouturea Castagnei* Arnaud)

observé au Maroc, près de Fès

par L. FAUREL et G. SCHOTTER

A bien des reprises nos recherches de lichénologie, surtout celles ayant trait aux lichens crustacés, nous ont amenés à étudier divers champignons, soit qu'il s'agisse d'espèces parasitant les lichens examinés, soit qu'il s'agisse d'organismes de position incertaine, placés aux frontières de la lichénologie et de la mycologie. De la sorte nous avons déjà publié en 1954 une note sur le *Pleolecis geophana* (Nyl.) Cléments⁽¹⁾, espèce de classement systématique difficile, et nous réunissons depuis plusieurs années le maximum de documents concernant les champignons parasites des lichens de l'Afrique du Nord.

D'autre part les échantillons de phytopathologie qui sont fréquemment soumis à l'un de nous prêtent parfois lieu à observations intéressantes, et l'une d'elles a fait l'objet d'un travail en cours de publication⁽²⁾, alors qu'une autre constituera le thème de la présente note.

Enfin, à l'occasion d'un voyage effectué dans le Sud algérois en 1955, nous avons récolté, tant sur bois morts que sur divers excréments, quelques micromycètes. Leur étude s'est avérée fructueuse, surtout en ce qui concerne les coprophiles. En Afrique du Nord, les champignons coprophiles étaient à peu près totalement inconnus jusqu'à nos observations personnelles, et ils ont constitué ainsi un remarquable champ d'investigations, nous réservant un lot surprenant de découvertes. Les résultats acquis sur quelques récoltes faites dans les environs immédiats d'Alger serviront de trame à une seconde note de cette série.

(1) FAUREL (L.) et SCHOTTER (G.). — Remarques à propos du *Pleolecis geophana* (Nyl.) Cléments. (*Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afr. du Nord*, t. 45, 1954, pp. 126-133).

(2) FAUREL (L.) et SCHOTTER (G.). — *Botryodiplodia Frezaliana* n. sp., champignon parasite du *Geranium Rosat* en Algérie. (*Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afr. du Nord*, t. 47, 1956, pp. 115-127, 3 fig.).

Sous le titre général de « Notes Mycologiques » seront donc réunis divers travaux de mycologie nord-africaine ou extra-nord-africaine, touchant à des sujets variés qui nous seront en quelque sorte imposés par les circonstances. Ils auront trait avant tout aux champignons Ascomycètes et Deutéromycètes de petite taille, sur lesquels les données sont encore trop peu nombreuses en Afrique du Nord, et qui justifient par conséquent l'apport de tous renseignements inédits, fussent-ils ramenés à de simples énumérations spécifiques. Par contre ils excluront d'autres groupes : Basidiomycètes charnus, Gastéromycètes, Urédinales, etc., qui possèdent leurs spécialistes confirmés et qui nécessitent par ailleurs des techniques précises et souvent la connaissance d'une « tradition » que nous ne saurions avoir.



Par l'entremise d'un de ses élèves, M. A. DUBUI, Professeur de Botanique et de Phytopathologie à l'Institut Agricole d'Algérie, recevait en mars dernier des échantillons d'*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., supposés atteints d'une affection de nature cryptogamique, et provenant d'une propriété de la banlieue de Fès (Maroc). Il constatait rapidement que si les échantillons portaient un peu de tavelure (*Fusicladium Eriobotryae* Cava), parasite habituel de nos cultures nord-africaines de néflier du Japon, la plupart des lésions portaient les pycnides d'un champignon imparfait qu'il ne pouvait identifier avec certitude, faute à la fois d'éléments comparatifs et d'une bibliographie suffisante.

Il a bien voulu nous soumettre le matériel reçu et nous faire part de ses observations personnelles, ce qui nous permet d'apporter ici quelques données supplémentaires sur un champignon peu connu et encore inédit sur notre territoire, le *Pleocouturea Castagnei* Arnaud.

Les échantillons examinés portaient des lésions aussi bien sur les feuilles que sur les jeunes rameaux de l'année et sur les grappes fructifères : fruits, pédoncules et axes.

Sur les feuilles le début de l'attaque se manifeste à la face inférieure où apparaissent des plages brunes, plus ou moins circulaires à l'origine, qui correspondent au développement d'un abondant mycélium brun ou noir dans le feutrage dense des poils qui couvre la page foliaire. Ce mycélium pénètre volontiers dans la lumière même des poils qu'il arrive à obstruer entièrement ; plus tardivement se différencient des pycnides, superficielles et accrochées aux poils par un lacis mycélien. Parallèlement les taches deviennent perceptibles à la face supérieure des feuilles où elles se manifestent initialement par une décoloration suivie d'un jaunissement puis d'un brunissement, et, au stade ultime

d'un dessèchement du limbe sur toute la zone attaquée. Alors les surfaces mortifiées peuvent permettre l'installation de nouveaux champignons, comme le *Pleospora herbarum* Rabh., par exemple. Les lésions foliaires ne ressemblent en rien à celles, très caractéristiques, provoquées par la tavelure.

Sur les rameaux de l'année, qui sont tout d'abord couverts d'un tomentum très dense de poils puis deviennent plus ou moins rapidement glabres avec l'âge, l'attaque présente des symptômes assez analogues à ceux observés sur feuilles. En certains points les poils brunissent fortement et, si on les écarte avec précaution, on voit apparaître de nombreuses pycnides couvrant parfois presque complètement l'épiderme du rameau. Cet épiderme est rapidement tué, les poils tombent avec les pycnides, et le rameau prend prématurément l'aspect gris argenté ou brun roussâtre des vieilles branches.

Sur les fruits et les pédoncules, où l'indument est tôt caduc en général, nous n'avons pu trouver que quelques plages duveteuses à *Fusicladium*. Le *Pleocouturea* paraît donc s'installer au départ grâce à la pilosité des organes, et n'atteindre les cellules superficielles que plus tard.

L'affection est par conséquent de nature complexe, il y a parasitisme faible mais net du *Pleocouturea* sur les feuilles et les jeunes rameaux, parasitisme similaire du *Fusicladium* sur les fruits, ces fruits portant par surcroît des taches anciennes, de nature douteuse, avec processus de cicatrisation et déformations parfois importantes.

La culture du néflier du Japon, espèce fort sensible au froid, n'est peut-être pas très indiquée sous le climat déjà rude et semi-continental de la région de Fès ; les arbres doivent y supporter assez mal les hivers rigoureux ou certaines gelées du premier printemps dont l'action peut préparer un terrain propice aux parasitismes ultérieurs du type de celui que nous signalons.



L'identité du champignon de Fès et de celui minutieusement décrit par ARNAUD⁽³⁾ est indubitable, et nos dessins personnels peuvent se comparer utilement à ceux donnés en 1912 par le descripteur⁽⁴⁾. Lorsqu'il étudia son champignon, sur feuilles et rameaux de poirier et de néflier du Japon, ARNAUD souligna qu'il était voisin sinon identique au *Couturea Castagnei*, et il précisait textuellement : « Il n'est pas certain

(3) ARNAUD (G.). — Contribution à l'étude des Fumagines : deuxième partie. Systématique et organisation des espèces. (*Annales de l'Ecole nat. d'Agric. de Montpellier*, 2^e série, t. X, fasc. III-IV, 1911, pp. 211-330, 29 fig.).

(4) ARNAUD (G.). — Contribution à l'étude des Fumagines : troisième partie. (*Annales de l'Ecole nat. d'Agric. de Montpellier*, 2^e série, t. XIII, fasc. 1, 1912, pp. 1-34, 13 fig.).

que cette espèce soit distincte du *Couturea Castagnei* Desmaz. dont les caractères ont été peut-être incomplètement décrits, malgré toutes nos recherches nous n'avons jamais rencontré l'espèce de DESMAZIÈRES telle qu'elle est décrite par cet auteur ».

Ces lignes prouvent que l'auteur n'avait pu prendre connaissance du travail de DESMAZIÈRES où figure une description détaillée du *Couturea Castagnei*, et d'autre part que la diagnose originale, celle de CASTAGNE, lui était également inconnue.

En 1931, ARNAUD, dans son *Traité de Pathologie Végétale* ⁽⁵⁾, fait tomber son *Pleocouturea Castagnei* en synonymie avec le *Couturea Castagnei* Desmaz. (= *C. elaeonema* Cast.), effectuant ainsi cette assimilation qu'il envisageait bien des années auparavant. Mais chose curieuse, il parle du champignon à propos de l'olivier alors qu'il n'en souffle pas mot lorsqu'il traite des commensaux du néflier du Japon.

L'auteur semble avoir été influencé, dans ses conceptions systématiques, par le remarquable polymorphisme des Fumagines qu'il a longuement étudiées, et il a procédé en la circonstance à un rapprochement excessif et inadmissible.



Couturea elaeonema et *C. rosmarini* ont été décrits en 1843 ⁽⁶⁾, respectivement sur olivier et sur romarin, par CASTAGNE qui, en 1845 ⁽⁷⁾ en redonne une nouvelle description à peu près identique à la première. Mais à cette époque il semble qu'il ait soumis ses créations à DESMAZIÈRES, lequel distribue le premier ⁽⁸⁾ sous le nom de *Couturea Castagnei* en l'accompagnant d'une copieuse diagnose où il critique certains des caractères donnés par CASTAGNE lui-même (cloisonnement sporale). *C. rosmarini* est à cette occasion rattaché à l'espèce précédente au titre de variété. Dans un troisième et dernier travail ⁽⁹⁾, CASTAGNE adopte purement et simplement les nouveau binômes qui pourtant ne sont nullement justifiés.

Les deux auteurs précités sont donc en désaccord sur le cloisonnement des spores, y a-t-il des cloisons transverses obliques ou non par

(5) ARNAUD (G. et M.). — *Traité de Pathologie Végétale*. (2 vol. et 1 atlas in-8°, Paris 1931).

(6) CASTAGNE (L.). — *Observations sur quelques plantes acotylédonnées recueillies dans le département des Bouches-du-Rhône*. (Broch. de 24 p., 2 pl., Aix 1843).

(7) CASTAGNE (L.). — *Catalogue des plantes qui croissent naturellement aux environs de Marseille*. (In-8° de 263 p., 7 pl. Aix 1845).

(8) DESMAZIÈRES (J.B.H.J.). — *Plantes Cryptogamiques de France*, fascicule XXXI. (Lille 1846).

(9) CASTAGNE (L.). — *Supplément au catalogue des plantes qui croissent naturellement aux environs de Marseille*. (In-8° de 126 p., 4 pl., Aix 1851).

rapport à l'axe longitudinal ? mais ils décrivent tous deux des pycnides sans ostiole et ne mentionnent pas de poils.

Sur l'exemplaire de l'exsiccata de DESMAZIÈRES existant à la Faculté des Sciences d'Alger, nous avons bien examiné au binoculaire les rares pycnides restées adhérentes aux feuilles et elles sont bien astomes et glabres. Quant aux spores la question reste en suspens, nous n'avons pas voulu prélever de fructification sur un échantillon par trop maigre.

De toute façon on doit considérer que, contrairement à l'opinion d'ARNAUD, les *Pleocouturea Castagnei* Arnaud et *Couturea elaeonema* Cast. (= *C. Castagnei* Desm.) sont deux espèces distinctes.

Ultérieurement le champignon décrit par ARNAUD a été répertorié dans le *Sylloge* de SACCARDO⁽¹⁰⁾ sous le nom de *Piringa Castagnei* ; ce classement est également erroné car si les genres *Pleocouturea* et *Piringa* ont tous deux des pycnides munies de poils périostiolaires, par contre ils sont nettement distincts. Le premier a des pycnides membranacées, superficielles, à spore du type phaeophragmié (les recouplement longitudinaux sont peu nombreux et se rencontrent sur quelques spores seulement) tandis que le second a des pycnides carbonacées, immergées-erumpentes, et des spores du type phaeodictyé (les recouplement longitudinaux sont nombreux et présents sur toutes les spores).



Le champignon étudié sur les néfliers du Japon de Fès appartient par conséquent à une espèce rarement observée, connue uniquement par les publications de G. ARNAUD, il est donc nouveau pour l'Afrique du Nord.

Nous avons eu, il y a quelques années, l'occasion d'examiner des feuilles d'*Eriobotrya*, en provenance des environs d'Alger, couvertes de taches brunâtres à la face inférieure, et présentant dans les poils un abondant mycélium de couleur foncée mais sans aucune trace de fructifications. Il est infiniment probable qu'il s'agissait d'un début de développement de *Pleocouturea Castagnei* et qu'avec un peu de patience et d'attention ce cryptogame sera identifié dans la région algéroise.

(10) SACCARDO (P.A.). — *Sylloge Fungorum*, vol. XXV. (Abellini 1931).

Présence de Néogène marin à la bordure méridionale de la plaine de Bône (Est-Constantinois)

par J. HILLY et J. MAGNÉ

La « Grande Plaine de Bône », large en moyenne de 12 km, s'allonge depuis la dépression du lac Fetzara, à l'Ouest, jusqu'aux coteaux du Cap Rosa, à l'Est, sur une soixantaine de kilomètres. Bordée vers le NW par le massif cristallophyllien de l'Edough, elle s'ouvre largement, au Nord, sur le golfe de Bône. Elle est dominée, au Sud, par les reliefs souvent importants des monts de Penthivière et de la Cheffia.

Les connaissances géologiques que nous possédons actuellement sur ces derniers sont dues, pour l'essentiel, à L. JOLEAUD [1935, 1936]. D'après cet auteur, les terrains les plus récents de cette région — et aussi les plus largement représentés — sont les « argiles et les grès de Numidie » qui datent du Nummulitique supérieur. Ce sont eux, en particulier, qui forment la ligne de reliefs située à la bordure méridionale de la plaine de Bône, elle-même occupée par diverses formations quaternaires.

Au cours de rapides tournées dans cette zone de bordure, l'un de nous (J. H.) a eu la bonne fortune de reconnaître, près de Mondovi et de Zérizer, deux petits affleurements de terrains néogènes dont l'un, au moins, doit être rapporté au Miocène inférieur d'après les micro-faunes qu'il a fourni (J.M.).

Région de Mondovi

Le premier de ces affleurements se trouve à moins de 5 km au SW de Mondovi, petit village situé lui-même à 25 km au S de Bône. Il occupe, sur la rive gauche du chabet Zalanja et en bordure du chemin d'intérêt communal n° 38, le versant SE d'un mamelon s'élevant à 95 m d'altitude environ⁽¹⁾. A cet endroit, JOLEAUD [1935] a cartographié un petit pointement (500 m sur 250 m) de grès numidiens

(1) Coordonnées Lambert Nord-Algérie du sommet de ce mamelon : 948,05 - 385,55.

affectés d'un pendage NW⁽²⁾. Ces terrains sont bordés vers le SE par les alluvions récentes du chabot Zalanina tandis qu'ils disparaissent, dans les autres directions, sous des alluvions anciennes.

C'est dans le talus qui borde le chemin, et plus précisément dans le virage après l'embranchement de la piste qui dessert la ferme indiquée sur la carte topographique, que les sédiments apparaissent le mieux. Ce sont surtout des roches détritiques ocracées, très calcaires, contenant de nombreuses plaquettes d'argilites schisteuses couchées dans la stratification et dont la taille varie entre 1 cm et moins de 1 mm. Il existe entre ces niveaux détritiques qui sont plus ou moins bien consolidés quelques petits bancs marneux, toujours assez sableux.

On voit, au microscope, que les éléments remaniés des roches détritiques comprennent, outre les *plaquettes argileuses*, de nombreux grains de *quartz*, mesurant, dans les échantillons étudiés, de 100 μ à 1 mm, avec un maximum de fréquence pour les fragments de 300 à 400 μ . Ces quartz présentent des arêtes généralement vives ou légèrement émoussées ; quelques-uns, toutefois, sont très roulés⁽³⁾. Exceptionnellement, les grains sont composés. On note aussi de rares *fragments de quartzite* et quelques grains, encore plus rares, de *glauconie*. Il est vraisemblable, d'après le contexte géologique, que ces éléments proviennent des formations argilo-gréseuses du Nummulitique supérieur.

Les restes organiques sont assez abondants. Nous avons reconnu, dans des lavages de roches meubles ou dans des préparations microscopiques de roches mieux consolidées, d'assez nombreux *Foraminifères* (Amphistégines, Operculines, Globigérines souvent de grande taille et à test très épais, Arénacés), des *débris de Mollusques* et d'*Echinodermes* (plaques et quelques radioles) en moindre abondance, et enfin, beaucoup plus rarement, des *fragments d'Algues calcaires*, de *Bryozoaires* et d'*os*.

Tous ces éléments sont englobés dans un ciment abondant formé de calcite finement cristallisée. La teneur en calcaire (ciment + restes d'organismes) atteint 50 % dans certains échantillons.

On peut donner à ces roches le nom de microbrèches à ciment calcaire.

Les niveaux marneux les plus pauvres en quartz ont fourni une belle microfaune associée à des débris d'Oursins et de Bryozoaires et à de menus fragments de tests d'organismes divers. Le plancton est extrêmement riche en individus et domine fortement sur le benthos avec les espèces suivantes :

(2) Les contours ne sont pas très fidèles ; l'affleurement devrait atteindre le chemin vers le SE.

(3) Cette usure date d'un épisode antérieur de l'histoire de ces grains de quartz. Certains, en effet, sont cassés et la cassure est demeurée fraîche.

Globigerinoides triloba (Reuss) (abondant)
Globigerinoides bisphaerica Todd
Globigerinoides sacculifera (Brady) var. *irregularis* LeRoy
 (fréquent)
Globigerina bulloides d'Orbigny (assez rare)
Globigerina concinna Reuss (assez rare)
Globigerina cf. *G. conglomerata* Schwager
Globoquadrina quadraria (Cushman et Ellisor) var. *advena*
 Bermudez
Globoquadrina altispira (Cushman et Jarvis)
Globorotalia mayeri Cushman et Ellisor
Globorotalia sp.

Le benthos, beaucoup plus réduit, comprend d'assez nombreuses espèces :

Asterigerina planorbis d'Orbigny (assez fréquent)
Bolivina algeriana Glaçon, Magné et Muraour (assez fréquent)
Loxostoma sp. (assez rare)
Amphistegina cf. *A. lessonii* d'Orbigny (assez rare)
Elphidium crispum (Linné) (assez fréquent)
Elphidium macellum (Fichtel et Moll) (assez fréquent)
Elphidium sp. (assez fréquent)
Nonion pompilioides (Fichtel et Moll) (assez rare)
Pullenia bulloides (d'Orbigny) (rare)
Rotalia beccarii (Linné) (assez rare)
Cibicides lobatulus (Walker et Jacob) (assez fréquent)
Cibicides spp. (assez fréquent)
Ehrenbergina sp. (assez rare)
Siphonina sp. (rare)
Gyroidina girardana (Reuss) (rare)
Pseudoglandulina cf. *P. comatula* (Cushman) (rare)
Lenticulina sp. (rare)
Textularia subangulata d'Orbigny (rare)
Cylindroclavulina bradyi (Cushman) (rare)
 et quelques Ostracodes (*Bairdia* sp., *Hemicythere*, *Leptocythere*,
Loxoconcha, etc.).

Cette faune est caractéristique du Miocène inférieur. On notera la fréquence relative de formes benthiques peu profondes (*Asterigerina*, *Elphidium*, etc.), mais aussi la rareté des espèces tout à fait littorales, telle *Rotalia beccarii*, et la forte prédominance des Foraminifères planctoniques. Ces marnes se sont déposées dans la zone épinéritique à littorale, ce qui correspond, comme ordre de grandeur, à des fonds de moins de 50 mètres.

Région de Zérizer

Une très rapide reconnaissance a été faite dans les environs de Zérizer où M. J. MOREL avait signalé à l'un de nous l'existence de roches fossilifères. Ce village, situé à 14 km au N 70° E de Mondovi, est construit sur les alluvions quaternaires de la plaine de Bône, en bordure des collines d'Oum el Fekrane, formées de grès numidiens [JOLEAUD, 1935].

Nous avons effectivement trouvé à 500 m au Sud du village, vers le confluent des deux petits oueds qui descendent sur le flanc nord de la colline 197 (4), de nombreux blocs, souvent volumineux, de calcaires à débris renfermant des fragments très brisés et indéterminables d'Oursins et d'Huitres à test très épais. Ces blocs ne sauraient venir de loin et les terrains en place doivent occuper la zone étroite (150 m de large environ) comprise entre les deux oueds précités, jusque vers l'altitude 80. Mais une couche d'argile très sableuse, azoïque, résultant vraisemblablement de l'altération de niveaux marneux, recouvre entièrement ce secteur.

L'examen à la loupe et au microscope d'un échantillon de ces calcaires montre que la roche est surtout formée de débris d'origine organique cimentés par de la calcite finement cristallisée : — très nombreux *Foraminifères*, souvent entiers, avec beaucoup d'Amphistégines, quelques Globigérines, de rares Miliolles (Triloculines) et des espèces arénacées ; — nombreux *débris roulés de Lithothamnées, de Mollusques et d'Echinides* (plaques et radioles) ; — quelques *morceaux de Bryozoaires*. La proportion de calcaire atteint dans cette roche près de 80 %.

Comme éléments détritiques d'origine minérale, il faut noter surtout du quartz, en petits grains assez bien roulés, quelques *fragments de quartzites* et de très rares *plaquettes d'argilites*. Ces éléments doivent provenir, ici encore, des formations argilo-gréseuses numidiennes contre lesquelles cet affleurement est plaqué.

Il est possible que ces calcaires soient du même âge que les microbrèches de Mondovi, les différences d'ordre pétrographique qui apparaissent d'après nos descriptions pouvant résulter uniquement de conditions de dépôt légèrement dissemblables : apport détritique moindre, profondeur plus faible. Les Amphistégines et les Globigérines ne sont malheureusement pas déterminables spécifiquement. Si, d'après leur faciès et le cachet de leur microfaune, il est à peu près certain que ces cal-

(4) Ce confluent est situé à 150 m au Sud du marabout Sidi Ali bou Grara, au point de coordonnées Lambert 964,20 - 392,50 (feuille de Mondovi).

caires sont néogènes, leur attribution à des niveaux plus élevés du Miocène ou bien au Pliocène ne doit pas être exclue. De nouvelles observations permettront très vraisemblablement de préciser ce point de stratigraphie.

Conclusions

On ne connaissait, en 1950, aucun témoin de Néogène marin dans la zone littorale comprise entre la Kabylie de Collo et les environs de Bizerte. Depuis cette époque, nous avons précisé la répartition du Miocène inférieur en Kabylie de Collo et signalé son existence dans le massif du Cap de Fer [HILLY, 1952 a et b ; HILLY et MAGNÉ, 1953]. Des affleurements pliocènes ont aussi été découverts dans ces régions [HILLY, 1952 et *in* ROUBAULT, 1952]. En Tunisie, Ch. GOTTIS [1954] a trouvé récemment du Miocène marin (Burdigalien supérieur ou Helvétien inférieur) dans les Nefza. Les affleurements de Mondovi et de Zérizer, dont l'un est bien daté du Miocène inférieur, constituent deux nouveaux témoins de l'extension des mers néogènes sur les zones littorales de l'Est-Constantinois et de la Tunisie occidentale.

Ces deux affleurements se situent à la bordure méridionale de la plaine de Bône, et il est permis de penser que les reliefs nummulitiques qui limitent actuellement cette plaine vers le Sud ont pu jalonner autrefois le rivage des mers mio-pliocènes. Les indications fournies par le faciès et par la faune des sédiments de Mondovi et de Zérizer, ainsi que l'absence de Néogène marin dans les monts de Penthievre et de la Cheffia, plaident en faveur de cette hypothèse. Il est d'ailleurs vraisemblable que des recherches systématiques permettront de découvrir de nouveaux affleurements néogènes à la bordure sud de la plaine de Bône.

**

BIBLIOGRAPHIE

- GOTTIS C. (1954). — Présence de Miocène marin dans les Nefza (Tunisie septentrionale). *C. R. Acad. Sc.*, Paris, 12 juil., t. 239, n° 2, pp. 181-183.
- HILLY, J. (1952 a). — Présence du Burdigalien dans les Massifs du Cap de Fer et de la Kabylie de Collo (Nord-Constantinois, Algérie). *C. R. Acad. Sc.*, Paris, 3 mars, t. 234, n° 10, pp. 1073-1075, 1 fig.

- HILLY, J. (1952 b). — Le Massif de l'Edough et du Cap de Fer. *In* Massifs cristallins du Nord-Constantinois. *Publ. XIX^e Congr. géol. intern.*, Alger, Monogr. rég., 1^{re} sér., n° 23, pp. 49-118, fig. 16-35, tabl. VI, 1 carte h. t.
- HILLY, J. et MAGNÉ, J. (1953). — Le Burdigalien de la Kabylie de Collo et du Massif du Cap de Fer (Nord-Constantinois, Algérie) : microfaunes et faciès lithologiques. *Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du Nord*, Alger, mars-avr., t. 44, n° 3-4, pp. 149-163, 3 fig.
- JOLEAUD, L. (1935). — Carte géologique détaillée de l'Algérie au 1/50.000^e, feuille n° 34 : Mondovi, et Notice explicative. *Publ. Serv. Carte géol. Algérie*, Alger.
- JOLEAUD, L. (1936). — Etude géologique de la région de Bône et de La Calle. *Bull. Serv. Carte géol. Algérie*, Alger, 2^e sér., n° 12, 1 vol. in-8°, 200 p., 25 fig., 2 tabl., 4 pl. photo. h. t.
- ROUBAULT, M. (1952). — La Kabylie de Collo et ses abords d'El Milia à Philippeville. *In* Massifs cristallins du Nord-Constantinois. *Publ. XIX^e Congr. géol. intern.*, Alger, Monogr. rég., 1^{re} sér., n° 23, pp. 5-47, fig. 1-15, tabl. I-V, 1 carte h. t.

Note sur les *Kochia* observés dans le Nord de l'Afrique

par A. DUBUIS et L. FAUREL

Le genre *Kochia* est fort mal représenté en Afrique du Nord où l'on n'a encore rencontré que trois de ses représentants, les *K. scoparia*, *K. indica* et *K. prostrata*. Encore faut-il préciser que les deux premières espèces s'y trouvent uniquement comme adventices ou subspontanées, la troisième seule étant réellement indigène et faisant partie intégrante de notre flore.



Kochia scoparia (L.) Schrad. est une plante originaire de la région pontique, qui a été largement répandue par l'action de l'homme sous deux variétés distinctes :

La variété *vulgaris* Voos. fut autrefois très cultivée en Europe méridionale, dans toutes les régions où l'on élevait le ver à soie sur une grande échelle ; elle était en effet couramment utilisée dans les magnaneries pour faciliter la montée et le coconnage. C'est probablement en vue d'une utilisation identique qu'elle fut naguère introduite en Algérie et qu'on la trouva alors près de Mostaganem [2] où nul depuis ne l'a jamais revue.

La variété *culta* Voss est actuellement répandue sur l'ensemble de notre territoire où elle est connue vulgairement sous la dénomination de « sapin d'amour » ou de « plante œuf ». Les horticulteurs, qui eux la désignent par le nom de *Kochia trichophylla* Hort., l'emploient largement et l'apprécient pour diverses qualités : culture aisée, régularité de la forme générale, densité et couleur toujours gaie d'un feuillage qui vire progressivement du vert vif au pourpre, intense, végétation surtout estivale. D'après MAIRE [5], cette variété *culta* aurait tendance à se naturaliser en divers points de Cyrénaïque, plus particulièrement dans la région de Derna.



Kochia indica Wight est également une plante orientale, décrite de l'Inde comme l'indique son nom, et totalement étrangère, en période normale, à l'Afrique du Nord. Cependant, après la dernière grande guerre, elle se propagea brusquement sur certains territoires désertiques des confins libyco-égyptiens et son extension fut tellement spectaculaire qu'on voulut découvrir alors, dans le *K. indica*, une plante fourragère merveilleuse, véritable panacée apte à transformer le désert de Libye en vert pâturage.

La presse d'information diffusa copieusement les faits, entremêlant diverses observations intéressantes à des erreurs manifestes : introduction due aux troupes australiennes, propagation liée à un enrichissement des sols en calcaires, etc... L'essentiel de ce qui fut publié à l'époque est clairement exposé dans deux articles que nous mentionnons en bibliographie [1, 8] : le premier relate les observations préliminaires et quelques conclusions hâtivement tirées ; le second donne un bilan des réponses faites aux questions de divers parlementaires français par les organismes gouvernementaux alertés.

Le *K. indica* semble maintenant retombé dans l'oubli ; il est vraisemblable que son invasion du désert libyque a été aussi éphémère que brutale et qu'il s'y trouve aujourd'hui en pleine régression sinon en voie de disparition complète. Il aura simplement apporté aux naturalistes un nouveau témoignage de ce que peut provoquer la rupture temporaire d'un équilibre biologique naturel.

Au moment de sa grande célébrité, le *K. indica* fut introduit en Algérie et essayé par les Services Agricoles dans certaines régions sèches où il s'avéra rapidement inintéressant comme plante fourragère. Trop peu rustique pour bien supporter le climat excessif de nos zones steppiques ou subdésertiques, il est par surcroît annuel et ne saurait subir un pacage trop actif qui détruirait toute possibilité de réensemencement naturel.

**

Kochia prostrata (L.) Schrad. est donc bien la seule espèce autochtone en Afrique du Nord, et elle y était tenue pour rarissime jusqu'ici puisqu'on ne lui connaissait qu'une unique station.

C'est en 1930 seulement que LITARDIÈRE et MAIRE [3] signalaient sans ambiguïté la présence du *K. prostrata* au Maroc, et précisaient ainsi le lieu de leur découverte : « Pâturages et champs incultes sur les plateaux du Moyen Atlas entre Taghzout et Tignas, 1.600 m. Plante jusqu'ici vaguement signalée dans l'Afrique du Nord (Barbarie, Moquin) ». On voit qu'ils faisaient allusion à une indication antérieure mais sur un mode assez dubitatif.

Il est de fait que le *K. prostrata* avait été indiqué en Afrique du Nord presque un siècle auparavant, dès 1840, par MOQUIN-TANDON [6], monographe de la famille des Chenopodiaceae. Cet auteur définissait en ces termes la répartition de l'espèce : « In Europa et Barbaria in temperatoribus, ... », se basant évidemment sur l'étude d'échantillons d'herbier puisqu'il n'avait jamais lui-même franchi la Méditerranée.

Le *K. prostrata* n'ayant pas été revu entre 1840 et 1930 et par ailleurs aucun échantillon en provenance authentique de notre territoire n'ayant été retrouvé dans les collections classiques, il était normal que l'indication de MOQUIN soit parfois contestée ; c'est ainsi que si BATTANDIER et TRABUT en font état dans leurs travaux, par contre MAIRE (l. c.) la supprime purement et simplement. En fait, mise à part la station du Moyen Atlas marocain, la présence du *K. prostrata* en « Barbarie » restait douteuse.

En 1951, M. MESQUIDA, Prospecteur à l'Office national antiacridien, étudiait au Sud de Bordj-bou-Arréridj le comportement d'un Orthoptère, *Ocneridia Volxemi* Bol., plus connu des Nord-Africains sous le nom indigène de « Bou-Krouma », et il nous soumettait assez souvent des lots de plantes à déterminer. Parmi ces plantes, une Salsolacée nous intriguait à plusieurs reprises car, morphologiquement affine au très banal *Salsola vermiculata*, elle en différait cependant par divers caractères d'ordre secondaire : forme et disposition des feuilles, indument, etc... Elle correspondait fort bien aux descriptions données pour *Kochia prostrata*, mais comme les échantillons étaient toujours affreusement broutés, la détermination définitive ne fut pas aisée puisque d'une part elle ne pouvait être rigoureusement établie sur les seuls caractères végétatifs, et que d'autre part les organes fructifères ou même floraux ne purent jamais être observés sur place ; en effet la plante croissait dans des dépaissances où l'action constante et sévère des troupeaux interdisait la montée à fleurs et à graines de la moindre pousse. En désespoir de cause, M. MESQUIDA nous fit parvenir des pieds qui, mis en terre au Jardin Botanique de l'Institut Agricole d'Algérie, reprirent parfaitement et fleurirent régulièrement chaque année en juin à partir de 1954. C'est de la sorte que l'identification préliminaire fut confirmée par l'étude des calices fructifères et par celle de la position des graines et de la forme des embryons.

M. MESQUIDA voulut bien rechercher méthodiquement le *K. prostrata* dans toute la région qu'il prospectait, et il y découvrit deux nouvelles stations. Toutes trois sont placées sur la feuille n° 142 (Tocqueville) de la carte d'Algérie au 1/50.000^e, et grâce à l'obligeance de notre observateur bénévole nous pouvons les situer exactement et en donner les coordonnées Lambert pour faciliter des recherches ultérieures. La première localité (711 × 289) se trouve à 7 km environ au Sud de Tocqueville, dans la région des mines de Mzaïta, à proximité du point

marqué Aïn Oum el Thorba ; les deux autres (701×293 et 701×291) sont proches de Bordj R'dir et coïncident à peu près avec les points indiqués sous les noms d'El Aïchouna et El Menig. Les altitudes sont de l'ordre de 1.300 à 1.400 mètres, le terrain est caillouteux calcaire, et la plante se localise surtout dans de faibles dépressions où se conserve assez longtemps une humidité relative.

Les stations algériennes de *K. prostrata* viennent compléter heureusement l'aire générale de répartition de cette espèce qui, répandue sur d'immenses contrées d'Asie et sur beaucoup de régions de l'Europe méridionale, se montre par contre exceptionnellement au Sud de la Méditerranée. Elle apporte donc une donnée phytogéographique intéressante, mais elle permet aussi de croire que le *K. prostrata* est moins rare en Afrique du Nord qu'il ne le paraît, et qu'il sera retrouvé en d'autres points.

Un exemple très analogue nous avait déjà été donné par une autre Salsolacée, elle aussi longtemps confondue avec le *Salsola vermiculata*. Il s'agit du *Salsola gemmascens* Pall., plante d'Asie centrale, dont MAIRE [4] reconnut la présence au Maroc seulement en 1943, en étudiant des échantillons d'herbier récoltés plusieurs décades auparavant. Ultérieurement nos collègues PUJOS et SAUVAGE [7] ont constaté que *S. gemmascens* était fréquent dans la vallée de la Moulouya de Missour jusqu'à Guercif, c'est-à-dire sur un vaste territoire.



De nombreuses espèces à vaste distribution géographique sont, tout comme le *Kochia prostrata*, abondantes en certains pays alors qu'elles sont rares ou très rares en Afrique du Nord. Pour expliquer la rareté de ces végétaux sur le territoire de la Berbérie, on fait habituellement appel à la sévérité du climat et plus spécialement aux rigueurs de la longue saison sèche estivale. On parle ainsi de cantonnement obligatoire en des localités exceptionnellement favorables, de survivance dans des stations privilégiées qualifiées tour à tour de stations relictuelles ou de stations refuges.

Il est incontestable que la plupart des végétaux en question sont étroitement liés à des milieux particuliers, et qu'ils se confinent ainsi plus ou moins dans des mésoclimats ou des microclimats spéciaux. Quelques Phanérogames, choisies un peu au hasard dans notre flore, peuvent servir à affirmer ce point de vue :

Acer campestre, *Sorbus domestica*, *Castanea vulgaris*, *Elymus europaeus*, *Pinus laricio*, *Populus tremula*, *Quercus tozza*, *Betula alba*, *Polygonatum odoratum*, etc., pour les masses forestières des régions pluvieuses ;

Ranunculus flammula, *Sagina procumbens*, *Trapa natans*, *Lysimachia vulgaris*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Typha elephantina*, *Scirpus pubescens*, *Catabrosa aquatica*, *Vallisneria spiralis*, *Butomus umbellatus*, etc., pour les eaux dormantes et les marais du Tell ;¹

Corydalis solida, *Calepina corvini*, *Anthyllis montana*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Salvia sclarea*, *Alopecurus Gerardi*, *Juniperus sabina*, etc., pour diverses localités des moyennes et hautes montagnes.

Mais la rareté d'autres espèces ne peut être attribuée à des causes identiques, et leur distribution en Afrique du Nord doit obéir à des lois distinctes, souvent mal explicables à première vue. C'est le cas justement pour *Kochia prostrata* dont les stations connues ne peuvent en aucune façon être considérées comme des stations relictuelles, puisqu'elles ne possèdent aucune originalité climatique ou édaphique. Personnellement nous voyons alors une résultante d'une influence néfaste de l'homme ou plus exactement de son corollaire, le troupeau.

Ce type d'action est couramment invoqué lorsqu'on traite de l'évolution et de la régression des masses forestières, mais on n'en parle que peu ou qu'épisodiquement lorsqu'il s'agit d'une espèce donnée. Cependant les plantes spécialement appréciées du bétail, et surtout celles recherchées par les ovins, subissent un abrouissement perpétuel, consécutif à la vaine pâture désordonnée de règle dans la steppe. Elles se voient ainsi interdire pratiquement toute possibilité de reproduction sexuée, et ne se maintiennent que grâce à la multiplication végétative ; c'est dire qu'elles sont condamnées à une raréfaction plus ou moins rapide et, en définitive, à la disparition quasi-totale.

Sans vouloir tirer de ces brèves remarques des généralisations excessives, soulignons toutefois que la végétation actuelle des steppes nord-africaines est souvent une traduction mensongère de la végétation naturelle, les espèces économiquement les meilleures en ayant été éliminées. Ceci nous amène à affirmer qu'un aménagement des dépaissances, avec rotation convenable du troupeau, permettrait au tapis végétal, actuellement exténué, une rapide reconstitution. Et il y aurait là, pour l'avenir, des perspectives plus substantielles que celles trop souvent recherchées dans l'introduction d'exotiques qui se révèlent ensuite mal adaptées à nos besoins et à notre climat.

Mais ici nous touchons en définitive à de graves et complexes questions d'économie humaine, qui nous éloignent d'un problème de botanique pure, limité à de strictes considérations scientifiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANONYME. — Les pâturages du désert. (*Le Monde* du 14 mars 1951).
 2. BATTANDIER (J.A.). — *Flore de l'Algérie* : supplément aux Phanérogames. (Broch. in-8° de 90 + III p., Paris et Alger 1910).
 3. LITARDIÈRE (R. de) et MAIRE (R.). — Contributions à l'étude de la flore du Maroc : fascicule 2. (*Mém. Soc. Sc. Nat. du Maroc*, n° XXVI, 1930, 56 p.).
 4. MAIRE (R.). — Contribution à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord : fascicule 33. (*Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afr. du Nord*, t. 34, 1943, pp. 181-192).
 5. MAIRE (R.). — *Chenopodiaceae* (in *Flore de l'Afrique du Nord*, inédite).
 6. MOQUIN-TANDON (A.). — *Chenopodearum monographica enumeratio*. (In-8° de XII + 182 p., Paris 1840).
 7. PUJOS (A.) et SAUVAGE (Ch.). — Au sujet de quelques Chenopodiacées du Maroc oriental. (*Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc*, t. 32, 1952, pp. 169-173).
 8. SOLAN (P.). — Amenée par les soldats australiens lors de la dernière guerre, une herbe envahit maintenant le désert de Libye. (*Le Monde* du 28 décembre 1950).
-

Les formes adaptatives de l'appareil bucco-pharyngien chez les larves de *Stratiomyidae* (Diptera)

par F. VAILLANT et Mlle M. DELHOM

Les *Stratiomyidae* sont des *Diptères Brachycères* floricoles. Les larves de ces Insectes ont les habitats les plus divers ; les unes vivent dans les eaux douces stagnantes, d'autres dans les eaux vives, quelques-unes dans les sources thermales ; les larves de trois espèces sont marines ; enfin, bon nombre de larves de *Stratiomyidae* sont terrestres.

La nourriture de ces larves de *Diptères* est non moins variée que leur habitat, puisque certaines sont phytosaprophages et quelques-unes xylophages, alors que d'autres se nourrissent exclusivement ou presque exclusivement de Diatomées.

Chez les larves de beaucoup de *Stratiomyidae*, on a découvert des formes adaptatives liées aux habitats de ces Insectes. C'est ainsi que les larves rhéobiontes ont un appareil de rétention constitué par de fortes épines et par des crochets et une cupule respiratoire entourée d'une frange de longues soies, alors que les larves de *Stratiomyidae* qui vivent sur la terre mouillée ont leur appareil de rétention et leur frange de soies très réduits. Les larves terrestres de *Stratiomyidae* n'ont généralement pas du tout de soies autour de leur cupule respiratoire.

Toutes les formes adaptatives découvertes jusqu'ici se situent sur le tronc des larves étudiées. Il nous a paru intéressant de rechercher si l'appareil bucco-pharyngien de ces Insectes ne présentait pas aussi quelques adaptations particulières liées, soit à l'habitat, soit à la nourriture.

On s'est depuis fort longtemps intéressé à l'appareil bucco-pharyngien de larves de *Stratiomyidae*. Cet appareil a une morphologie tout à fait particulière ; il est en même temps très homogène, car on y trouve les mêmes éléments quel que soit le mode de vie et l'habitat de la larve.

Ce sont surtout des entomologistes de langue allemande qui ont étudié l'appareil bucco-pharyngien des larves de *Stratiomyidae*. Parmi une trentaine de travaux publiés à ce sujet depuis 1900, nous retiendrons seulement ceux de W. BISCHOFF datant de 1924 et ceux

de F. SCHREMMER parus entre 1951 et 1953, qui nous ont semblé les plus importants.

BISCHOFF a décrit et figuré, malheureusement sans grande précision, les pièces buccales des larves de huit espèces de *Stratiomyidae*. Il n'a pas cherché à entrevoir la façon dont fonctionnent ces pièces buccales, ni à préciser les relations entre elles. Ses efforts ont porté essentiellement sur le sujet suivant : l'homologie des différentes parties des pièces buccales des larves de *Stratiomyidae* et de celles des pièces buccales des autres larves de Diptères Brachycères.

Les travaux tout récents de SCHREMMER ont servi de base à nos recherches. Cet entomologiste a fait une étude morphologique des larves, particulièrement grandes, de *Stratiomyia chamaeleon* Linné, après avoir repris d'un point de vue critique les travaux de ses devanciers ; puis il a expliqué clairement le fonctionnement de l'appareil bucco-pharyngien de la larve de *Stratiomyia chamaeleon* et le rôle respectif des différentes parties de cet appareil dans l'acheminement de la nourriture. L'étude de SCHREMMER est très précise et la compréhension de son texte est facilitée par l'abondance et la clarté des figures.

SCHREMMER a étudié également, mais beaucoup plus sommairement, la larve madicole d'*Hermione (Oxycera) calceata* Loew, ainsi que la larve terrestre de *Lasiopa villosa* Fabricius.

**

Jusqu'ici, les entomologistes qui ont étudié les larves des *Stratiomyidae* ne disposaient que d'exemplaires appartenant à un petit nombre d'espèces et ne pouvaient entreprendre une étude comparative. Ayant réussi à rassembler les larves de 18 espèces de *Stratiomyidae*, d'habitats et de régime très divers, il nous a paru utile de comparer ces larves entre elles et de rechercher si elles présentaient, dans leur appareil bucco-pharyngien, des formes adaptatives en relation avec leur habitat d'une part et avec leur nourriture d'autre part.

Ces larves appartiennent aux espèces suivantes, rangées par sous-familles :

Stratiomyiinae :

Stratiomyia anubis Wiedemann

Eulalia limbata Meigen

Clitellariinae :

Hermione analis Meigen

Hermione dorieri Vaillant.

Hermione formosa Meigen

Hermione meigeni Staeger
Hermione morrissi Curtis v. *minuta* Vaillant
Hermione ochracea Vaillant
Hermione pandellei Séguy
Hermione pardalina Meigen
Hermione pulchella Meigen v. *similis* Vaillant
Hermione pygmaea Fallen
Hermione tenebricosa Vaillant
Hermione torrentium Vaillant
Hermione trilineata Fabricius v. *algira* Vaillant
Hermione sp. X

Geosarginae :

Chloromyia formosa Scopoli

Pachygasterinae :

Pachygaster sp.



Le plan que nous avons adopté est le suivant :

Nous donnerons tout d'abord quelques renseignements d'ordre écologique sur les différentes larves étudiées.

Les techniques utilisées pour nos recherches seront alors exposées.

Pour ceux de nos lecteurs qui ne pourraient se procurer les travaux de SCHREMMER, nous retracerons un schéma de l'appareil bucco-pharyngien d'une large de *Stratiomyiide*, celle d'*Eulalia limbata*, et nous la prendrons comme type.

Puis nous comparerons les appareils bucco-pharyngiens des autres larves de *Stratiomyidae* à celui que nous avons choisi comme type.

Nous rappellerons ensuite, de façon sommaire, l'interprétation de SCHREMMER concernant le fonctionnement de l'appareil bucco-pharyngien chez les larves de *Stratiomyidae* et apporterons à ce sujet quelques éléments nouveaux.

Enfin nous essayerons d'expliquer, par l'influence du milieu, les différences observées entre les larves étudiées.



NOTES SUR L'ÉCOLOGIE DES LARVES ÉTUDIÉES

Voici quelques précisions sur la patrie, l'habitat et la nourriture des 18 espèces citées plus haut :

Les larves de *Stratiomyia anubis* ont été recueillies dans des cuvettes artificielles au pied des arbres des avenues à Biskra (Algérie) ; elles vivaient dans une eau boueuse parfaitement stagnante ; des particules végétales en décomposition remplissaient leur tube digestif.

Les larves d'*Eulalia limbata* sont communes dans les marais de la Réghaïa et de la Rassauta, près d'Alger (Algérie) ; elles flottent, retenues à la surface par leur cupule respiratoire et recueillent leur nourriture sur les feuilles de Phanérogames immergées. Le contenu stomodéal d'une larve âgée était formé de 60 % de fines particules végétales brunâtres, de 3 % de Diatomées et de débris d'Algues filamenteuses et de 5 % de particules minérales, dont les plus grosses mesuraient 11 μ . Tous ces éléments figurés plongeaient dans un liquide ochracé.

Les larves des 14 espèces d'*Hermione* que nous avons étudiées appartiennent à la faune madicole (1). Celles d'*H. pardalina*, d'*H. dorieri*, d'*H. pygmaea*, d'*H. pandellei*, d'*H. meigeni*, d'*H. formosa* et d'*H. analis* proviennent des Alpes du Dauphiné, celles d'*H. torrentium*, d'*H. ochracea*, d'*H. morrissi* v. *minuta*, d'*H. tenzbricosa*, d'*H. pulchella* v. *similis*, d'*H. trilineata* v. *algira* proviennent d'Algérie (2) ; enfin, celles d'*H. sp. X* ont été recueillies près de « Douglas Dam », dans le Tennessee (Etats-Unis) (3).

Les aires écologiques des larves d'*Hermione* des différentes espèces d'une même région ne se superposent pas, car leur tropisme à l'égard du courant est différent. Tous les termes de passage s'observent entre espèces très rhéobiontes et espèces très limnophiles.

(1) Sous le nom de « Faune madicole » a été désigné l'ensemble des animaux qui se développent sur un substrat recouvert par une pellicule d'eau courante d'épaisseur inférieure à 2 mm. Elle s'oppose à la « faune fluicole », dont les éléments vivent dans l'eau courante, l'épaisseur de la couche liquide à leur niveau étant supérieure à 2 mm.

La faune madicole se divise en trois unités écologiques secondaires : la « faune pétrimadicole », la « faune limimadicole » et la « faune bryomadicole ».

Le substrat des zoocénoses pétrimadicoles est constitué par de la roche nue ou recouverte d'Algues, celui des zoocénoses limimadicoles par un dépôt minéral friable, celui des zoocénoses bryomadicoles par des tiges et des feuilles de Bryophytes.

(2) Les localités d'origine sont indiquées dans le travail cité dans la bibliographie sous le numéro 6.

(3) Ces larves seront décrites dans une autre note.

La nature du substrat recherché par les larves d'*Hermione* n'est pas le même pour chaque espèce. Ainsi, les larves d'*H. pandellei* sont pétrimadicoles, celles d'*H. torrentium* sont bryomadicoles et celles d'*H. analis* et d'*H. trilineata* v. *algira* sont essentiellement limimadicoles. Les larves des 10 autres espèces sont plus tolérantes à l'égard de la nature du substrat.

Toutes les larves d'*Hermione* que nous connaissons se nourrissent exclusivement ou presque exclusivement de Diatomées. C'est ainsi que le contenu stomodéal d'une larve âgée d'*H. analis* contenait 95 % de Diatomées et 2 % de particules végétales décomposées. On trouve des Diatomées dans une proportion presque aussi grande chez les larves des autres espèces appartenant à un biotope bien insolé. Des larves d'*H. torrentium* et d'*H. pardalina* vivant dans un habitat peu éclairé peuvent par contre recueillir en proportions presque égales des Diatomées et des particules végétales décomposées.

SCHREMMER a recueilli, près de Vienne (Autriche), des larves de *Chloromyia formosa* au pied de plantes de *Verbascum phlomoides* L. sous des feuilles décomposées. Nous avons trouvé des larves de cette même espèce dans un habitat assez analogue près de l'embouchure de l'oued Mazafran et aux environs de la maison forestière du Chélia, dans l'Aurès (Algérie) ; nous ne les avons observées que sous des pierres récemment déplacées ; sous ces pierres, des feuilles de Phanérogames étaient étiolées ou pourrissantes. Les larves des *Chloromyia* avaient prélevé leur nourriture dans ces feuilles. Le stomodeum d'une larve âgée contenait en effet 13 % de débris végétaux brunâtres, 5 % de particules minérales, les plus grandes mesurant 3μ et une masse indifférenciée, fluide et jaune verdâtre, dans laquelle se reconnaissaient toutefois quelques membranes cellulaires.

Les larves de *Pachygaster* sp. proviennent de la forêt de Baïnem, près d'Alger (Algérie) ; elles ont été recueillies par M. le Professeur A. HOLLANDE dans de la sciure décomposée à l'intérieur de vieilles souches. Ces larves sont xylophages.



TECHNIQUES UTILISÉES

Pour chacune des 18 espèces étudiées, nous avons disséqué une ou plusieurs larves au dernier stade, de façon à isoler les différentes pièces buccales et la partie antérieure du tube digestif.

Nous avons ensuite effectué des coupes transversales, des coupes sagittales et des coupes frontales de larves de *Stratiomyia anubis*,

d'*Eulalia limbata*, d'*Hermione torrentium*, d'*H. pulchella* v. *similis*, d'*H. analis*, d'*H. trilineata* v. *algira*, de *Chloromyia formosa* et de *Pachygaster* sp., dans la région céphalique, après inclusion dans le collodion et sans coloration ; dans les préparations, les parties chitinisées se détachent en brun ou en ocre et les faisceaux musculaires sont bien visibles. L'épaisseur de ces coupes est de 40 à 50 μ .

Des coupes transversales de 10 μ d'épaisseur de larves d'*Eulalia limbata*, d'*Hermione torrentium* et de *Chloromyia formosa* incluses dans la paraffine, colorées par l'orange G et le ponceau de xylidine, nous ont permis d'étudier avec plus de détail certaines parties de l'appareil bucco-pharyngien de ces larves.

**

L'APPAREIL BUCCO-PHARYNGIEN DE LA LARVE D'*Eulalia limbata*

Nous avons pris comme type la larve d'*Eulalia limbata* parce que son appareil bucco-pharyngien est fort peu différent de celui de la larve de *Stratiomyia chamaeleon*. Cette description est la transcription de celle de la larve de *Stratiomyia chamaeleon* faite par SCHREMMER. Elle sera plus succincte que celle de l'entomologiste autrichien pour certaines parties de l'appareil bucco-pharyngien, mais par contre plus détaillée que la sienne pour les pièces buccales, qui, nous le verrons, présentent les adaptations les plus intéressantes.

Nous nous servirons des mêmes noms que SCHREMMER et les citerons à la fois en français et en allemand, mais nous utiliserons aussi quelques termes nouveaux.

La tête d'une larve d'*Eulalia limbata* est protégée par une épaisse enveloppe chitineuse, la « capsule céphalique » ou « cranium » (Kopfkapsel). Cette capsule comprend quatre parties principales : une plaque médio-dorsale, le « clypeus », limitée de chaque côté par une « suture clypéo-frontale » (Clypeofrontalnaht), deux « plaques latérales » (Lateralplatten) et une « plaque ventrale » (Ventralplatte).

En avant, une profonde échancrure sépare chacune de ces quatre pièces de celle qui lui est juxtaposée.

Chaque plaque latérale porte, sur son bord antérieur arrondi, et du côté interne, un lobe légèrement mobile appelé « lobe jugal » (Wangenlappen). Celui-ci est garni, sur son bord libre, de dents (Fig. 1 a et 5 o) et d'une frange de longues soies plurisériées. Des soies plus courtes sont réparties sur la face externe et la face interne du lobe.

La plaque ventrale se prolonge en avant par deux « expansions aliformes » (beilförmiger Flügeln), qui sont fixées l'une et l'autre par leur apex au « prementum ». Entre la plaque ventrale et le prementum est donc ménagée une ouverture cordiforme, l'« orifice exhalant » (Abzugskanal) (Fig. 6 o), recouverte par un clapet membraneux. Le prementum est tapissé ventralement de soies.

La capsule céphalique renferme le « tube bucco-pharyngien » et elle est soudée à celui-ci à sa partie antérieure autour de la bouche. En outre, quatre ponts chitineux relient, en arrière de la bouche, capsule céphalique et tube bucco-pharyngien ; ce sont les deux « lames paraclypéales » (Paraclypealphragma ou Vertikalplatten), qui s'attachent au fond des sutures clypéo-frontales (Fig. 2 a, 2 b, 2 c et 2 d), et les deux « lames de soutien » (Strebepfeiler) (Fig. 2 e). Dans le tube bucco-pharyngien, on distingue d'avant en arrière (Fig. 3 a) trois régions : la « cavité buccale », le « filtre pharyngien » et le « moulin pharyngien » (Kauapparat ou Raubapparat). Nous décrirons successivement ces trois régions.

La cavité buccale est limitée dorsalement et en avant par le « labre » (Labrumschnabel), latéralement par les « maxillo-mandibules » (mandibular-maxillar-Apparat) et ventralement par le « labium » (Labiumpolster) (Fig. 1 a).

Le labre (Fig. 1 a et 3 b). — Le labre prolonge, en avant et sans séparation nette, le clypeus ; il s'effile progressivement vers son extrémité distale et se recourbe devant la bouche. Il est garni dorsalement et latéralement de soies ramifiées ; ventralement, il est tronqué et porte des crêtes longitudinales marginales.

Les maxillo-mandibules (Fig. 1 b, 1 c et 1 d). — Les maxillo-mandibules, SCHREMMER l'a montré, résultent de la fusion des mandibules et des maxilles. Elles sont déprimées latéralement. Chacune d'entre elles comprend un article proximal et un article distal renforcés par des épaississements chitineux et très mobiles l'un par rapport à l'autre. Ces épaississements se rétrécissent, à la limite des deux articles, en apophyses articulaires situées non loin de la face dorsale de la maxillo-mandibule. En dessous des apophyses, une région charnue et très déformable réunit l'article distal et l'article proximal.

Ce dernier est orné de plusieurs séries de soies sur sa crête dorsale. Sur la face ventrale de l'article proximal, on peut distinguer quatre régions successives en partant de la base du segment. La première est une plaque garnie de dents acuminées sur son bord libre, la « plaque dentée » (Zahnplättchen). La deuxième région est représentée par deux ou trois lobes charnus qui s'alignent en avant de la plaque dentée : nous appellerons cette deuxième région « digitations

internes ». La troisième région, située en avant de la seconde, comprend un seul lobe sclérifié, élargi et en forme de plat à barbe ; ce lobe est étendu obliquement par rapport à l'axe longitudinal du corps et déprimé en avant ; son bord libre est garni de dents et de soies ; nous désignerons ce lobe sous le nom de « corbeille », qui n'est nullement la traduction de « Kerbensclerit », nom que lui avait donné SCHREMMER. Quant à la quatrième région, elle est externe par rapport aux précédentes et comprend six lobes charnus et ramifiés, les « digitations externes », dont les rameaux sont dirigés vers l'avant.

Dans la région charnue séparant article proximal et article distal des maxillo-mandibules, on distingue, sur la face ventrale, deux régions : d'une part une région postérieure particulièrement déformable et couverte de spinules et d'autre part une région antérieure formée de palettes placées longitudinalement, étroitement appliquées les unes contre les autres et garnies d'épines. Nous appellerons « bourrelet » la première région et « palettes » la seconde. BISCHOFF avait désigné cette dernière région sous le nom de « Maxillarlade » et l'ensemble : plaque dentée, digitations internes, digitations externes, corbeille et bourrelet sous celui de « gebänderter Abschnitt ». SCHREMMER a utilisé également ce dernier terme.

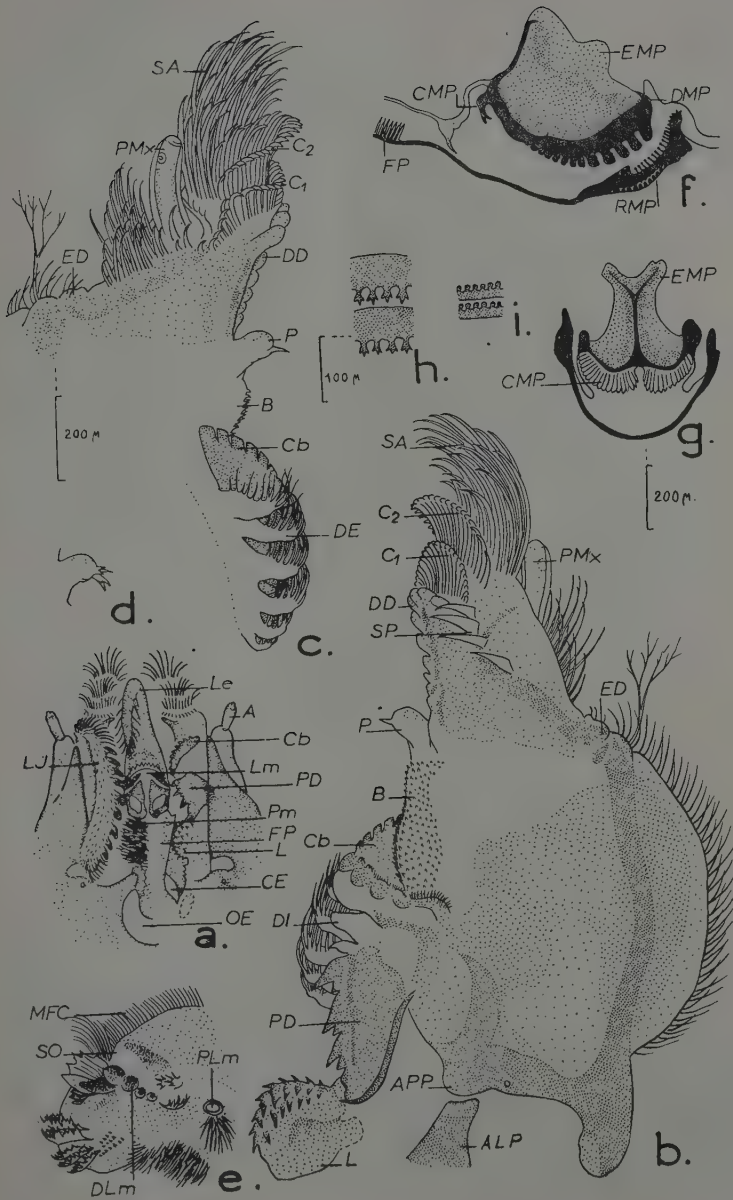
L'article distal de la maxillo-mandibule porte le « palpe maxillaire » (Maxillarpalpus). Il a une double crête longitudinale ventrale. La crête interne s'incurve vers l'intérieur près de l'apex ; elle porte des dents sur toute sa longueur, en tout 10 à 14. Les nombreuses soies qui ornent l'article distal de la maxillo-mandibule sont toutes dirigées ventralement. Certaines de ces soies sont fines ; les unes sont disposées irré-

LÉGENDE DE LA PLANCHE 1 (*)

Fig. a à i. — Larve d'*Eulalia limbata*. a : partie antérieure de la tête, face ventrale ; sur la moitié droite de la figure, le lobe jugal, le prementum et une partie de la plaque ventrale ont été enlevés — b : maxillo-mandibule droite, de profil, face interne — c : maxillo-mandibule droite, de profil, face externe — d : palettes d'une maxillo-mandibule d'une autre larve — e : labium, de profil ; le sillon oblique a été laissé en blanc — f : coupe sagittale du moulin pharyngien passant très près du plan de symétrie du corps — g : coupe transversale du moulin pharyngien au niveau des crochets — h : ornementation des chevrons de la dent, dans le moulin pharyngien — i : ornementation de la râpe, dans le moulin pharyngien.

Le même grossissement pour les figures a, f et g ; le même grossissement pour les figures b, c et d ; le même grossissement pour les figures e, h et i.

(*) Pour les abréviations des figures, voir à la fin de l'article, pp. 248-249.



gulièrement sur la face dorsale et à l'apex de l'article ; les autres sont réparties en deux rangées semi-circulaires sur la face ventrale de celui-ci (Bogenborsten). Quatre soies aplaties (Blattborsten) sont alignées obliquement sur la face interne de l'article. L'apophyse articulaire de l'article distal de la maxillo-mandibule présente une dilatation dorsale bien individualisée, garnie de quelques soies et appelée « épaissement dorsal ».

A la base de l'article proximal de la maxillo-mandibule, un repli de peau recouvert d'épines fait face à la plaque dentée ; c'est la « languette spinuleuse » (behaarter Lappen).

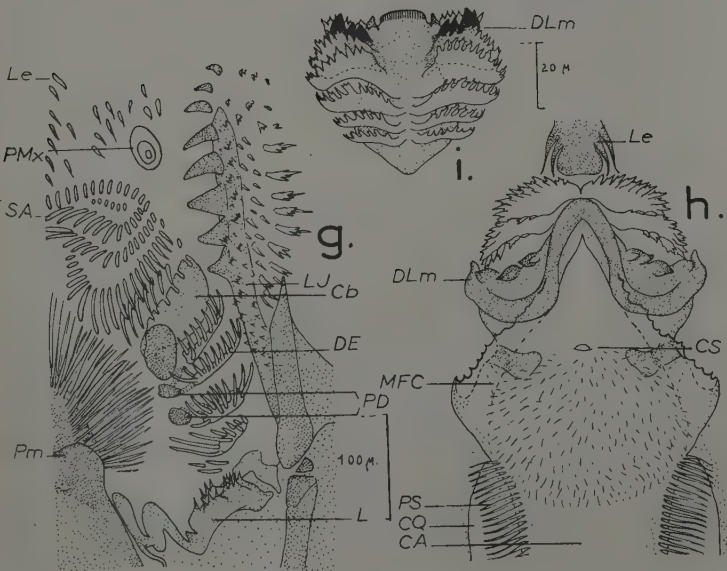
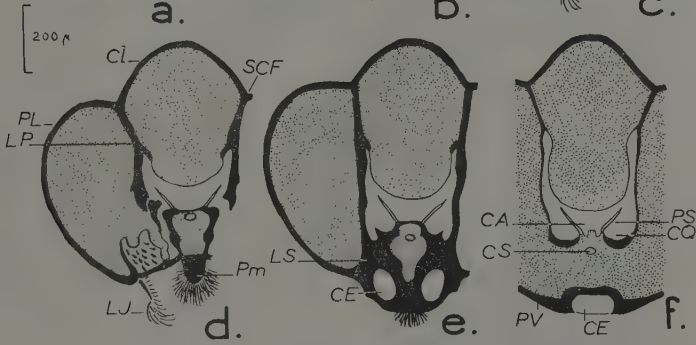
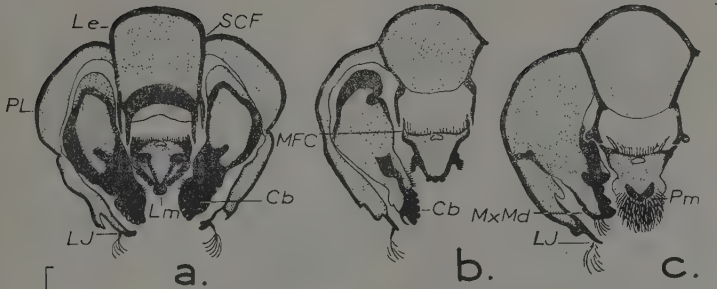
Le labium (Fig. 1 e, 2 h, 2 i et 3 b). — Le labium est un organe charnu renforcé par plusieurs sclérites et légèrement déprimé latéralement. Libre à sa partie antérieure, il est réuni au prementum à sa partie postérieure. Sur sa face antérieure, il est garni de cinq bandes membraneuses semi-circulaires et spinuleuses. Au delà, deux rangées obliques de dents chitineuses bordent en avant deux profonds sillons obliques, qui aboutissent ventralement sur les côtés du prementum. Deux soies aplaties et ramifiées marquent le bord postérieur du sillon et le palpe labial son bord antérieur. Sur la face dorsale du labium, des membranes dentelées sont disposées en fer à cheval, la concavité de celui-ci étant dirigée vers l'arrière. A l'intérieur de cette concavité et sur la ligne médio-dorsale du labium débouche le canal salivaire. Les sillons obliques du labium prennent leur origine dorsalement en avant de ces membranes en fer à cheval.

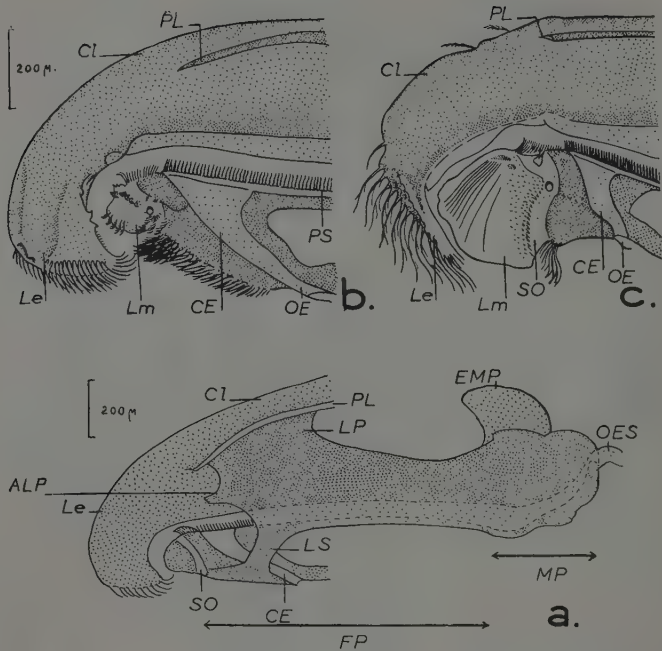
SCHREMMER a observé, sur le labium de *Stratiomyia chamaeleon*, une tige dorsale ou langue, qu'il a appelée « Eingangszunge ». A cette

LÉGENDE DE LA PLANCHE 2

Fig. a à i. — Larves d'*Eulalia limbata*. a à f : coupes transversales successives de la tête, de l'avant vers l'arrière ; la dernière coupe passe par l'orifice exhalant ; les tissus chitinisés ont été représentés en noir, alors que les autres tissus ont été figurés en grisé — g : vue ventrale d'une coupe frontale de 50 μ d'épaisseur passant par la partie inférieure de la cavité buccale ; seule la moitié gauche de la bouche a été représentée ; l'article distal de la maxillo-mandibule est ramené contre l'article proximal — h : vue dorsale d'une coupe frontale passant par la partie supérieure du labium ; une partie seulement du labre a été représentée ; cette coupe permet de voir le plancher de la cavité buccale et de la partie antérieure du filtre pharyngien — i : labium vu par sa face antérieure.

Le même grossissement pour les figures a à f ; le même grossissement pour les figurés h et i.





LÉGENDE

Fig. a et b. — Larve d'*Eulalia limbata*. a : figure schématique de la tête, de profil ; les plaques latérales, les maxillo-mandibules et tous les tissus non chitinisés ont été enlevés ; seule la partie antérieure de la capsule céphalique a été figurée ; dans le filtre pharyngien, le canal alimentaire a été représenté en pointillé espacé ; le sillon oblique et le canal exhalant ont été représentés en blanc — b : tête vue de profil ; les plaques latérales de la capsule céphalique, les maxillo-mandibules et tous les tissus non chitinisés ont été enlevés ; seules la partie antérieure de la capsule céphalique et celle du tube bucco-pharyngien ont été représentées.

Fig. c. — Larve d'*Hermione pygmaea* ; tête vue de profil ; les plaques latérales de la capsule céphalique, les maxillo-mandibules et tous les tissus non chitinisés ont été enlevés ; seule la partie antérieure de la capsule céphalique a été représentée.

Le même grossissement pour les figures b et c.

tige correspond une dépression qui lui sert de fourreau, sur la face ventrale du labre. Nous n'avons retrouvé cet organe chez aucune des larves des 18 espèces étudiées.

Le filtre pharyngien. — A la cavité buccale fait suite le filtre pharyngien, qui est un long canal. Les parois latérales et ventrale de ce canal sont rigides, épaisses et fortement chitinisées; leur ensemble constitue la « gouttière pharyngienne ». Par contre, la paroi dorsale du canal est mince, très déformable et des muscles puissants s'attachent sur elle. La gouttière pharyngienne est, nous l'avons vu (p. 222), solidaire de la capsule céphalique, grâce aux lames paraclypéales et aux lames de soutien.

Sur le plancher de la gouttière pharyngienne sont deux « peignes » constitués de deux rangées parallèles et longitudinales de soies rigides (Filterkamm) (Fig. 2 f). Les extrémités libres des éléments de ces peignes s'appliquent contre les parois latérales du canal pharyngien, de sorte que ce dernier est divisé en trois rampes, l'une médiane et les deux autres latérales, séparées par les peignes de soies. Nous appellerons la rampe médiane « canal alimentaire » et les deux rampes latérales « canaux aquifères ».

Dans la partie antérieure du canal pharyngien, le plancher de chacun des deux canaux aquifères s'effondre pour donner un autre canal, appelé « canal exhalant » (Abzugskanal), dirigé ventralement et creusé, sur une partie de son trajet, dans la lame de soutien correspondante. Les deux canaux exhalants, dirigés obliquement vers l'arrière, se réunissent avant de s'ouvrir à l'extérieur par l'« orifice exhalant », situé, nous l'avons dit (p. 223), en arrière du prementum.

Le moulin pharyngien (Fig. 1 f, 1 g, 1 h et 1 i). — Le moulin pharyngien fait suite au filtre pharyngien. Sa paroi dorsale et sa paroi ventrale sont épaisses et rigides; par contre, ses parois latérales sont minces et déformables. Le plafond du moulin pharyngien s'appelle la « dent » (Mahlzahn) et son plancher se nomme la « râpe » (Reibschale).

La dent est mobile; des muscles puissants, dont les uns la tirent vers l'avant et dont les autres la tirent vers l'arrière, s'insèrent au fond d'un sillon médio-dorsal séparant deux expansions aliformes. Ventralement, la dent est convexe et creusée de cannelures; celles-ci séparent des crêtes disposées en chevrons et dentées. Une rangée transversale de crochets garnit le bord antérieur de la dent (Fig. 1 g).

La râpe est fixe; elle est concave et ornée dorsalement d'une multitude de denticules disposés en rangées transversales.

Une ligne de crochets ferme en partie la lumière pharyngienne à la limite du filtre et du moulin.

Nous ne donnerons pas de détails concernant l'appareil bucco-pharyngien de la larve de *Stratiomyia anubis* ; cet appareil ne semble pas différer de celui de la larve de *Stratiomyia chamaeleon* décrit par SCHREMMER. Signalons toutefois que les digitations des maxillo-mandibules sont semblables à celles de la larve d'*Eulalia limbata* et que le labium ne porte pas de langue, mais des membranes en fer à cheval.

**

L'APPAREIL BUCCO-PHARYNGIEN DE LA LARVE D'*Hermione torrentium*

Les mêmes éléments du squelette céphalique se retrouvent chez la larve d'*Eulalia limbata* et chez celle d'*Hermione torrentium*. Seuls les lobes jugaux et les pièces buccales présentent des différences importantes entre les larves de l'une et de l'autre espèce.

Les lobes jugaux. — Les dents observées sur les lobes jugaux de la larve d'*Eulalia limbata* sont remplacées, chez celle d'*Hermione torrentium*, par de longues soies aplaties et ramifiées.

Le labre (Fig. 3 c). — Les soies sont plus longues que chez l'espèce précédente et réparties de façon différente.

Les maxillo-mandibules (Fig. 4 a, 4 b, 5 a, 5 b, 5 c, 5 d, 5 e, 5 f et 5 g). — La plaque dentée est proportionnellement beaucoup plus petite que chez la larve d'*Eulalia limbata*. Par contre, les digitations internes sont longues, réunies les unes aux autres pour former une membrane

LÉGENDE DE LA PLANCHE 4

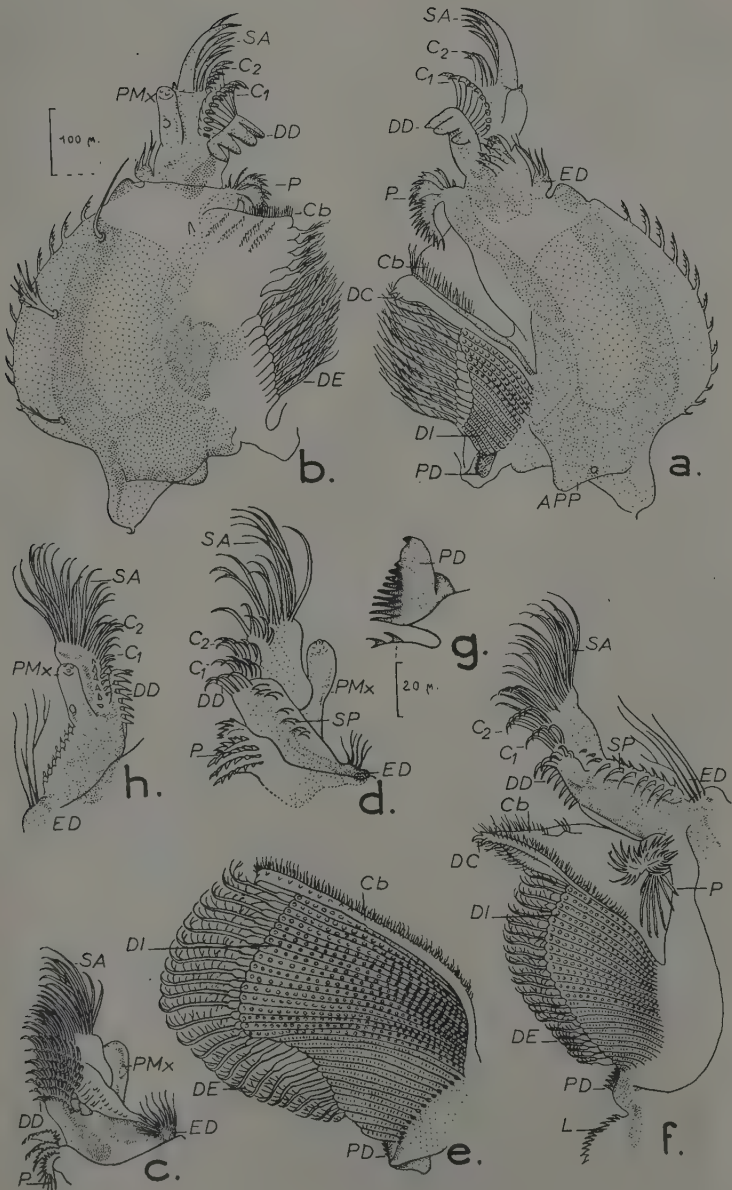
Fig. a et b. — Larve d'*Hermione torrentium*. a : maxillo-mandibule droite, de profil, face interne — b : maxillo-mandibule droite, de profil, face externe.

Fig. c. — Larve d'*Hermione formosa* ; maxillo-mandibule droite, de profil, face interne ; article distal.

Fig. d et e. — Larve d'*Hermione trilineata* v. *algira* ; maxillo-mandibule droite, de profil, face interne.

Fig. f à h. — Larve d'*Hermione analis*. f : maxillo-mandibule droite, de profil, face interne — g : plaque dentée, de profil, face interne — h : maxillo-mandibule droite, de profil, face externe ; article distal.

Le même grossissement pour toutes les figures, à l'exception de g.



continue et garnies de crochets sur toute leur longueur. Les cinq digitations internes distales ont des crochets beaucoup plus grands que ceux des autres digitations internes et de forme différente (Fig. 5 e et 5 f). Les digitations externes sont également très longues et forment une rangée continue, la dernière étant réunie à la corbeille. Cette dernière est velue sur une partie de son bord libre, mais ne porte que deux dents ventrales internes. Le bourrelet n'est pas orné. Les palettes sont de taille très inégale, décalées l'une par rapport à l'autre et dissymétriques.

La crête interne de l'article distal porte six grandes dents dans sa partie apicale (Fig. 5 a). Les soies de l'article distal sont disposées comme chez la larve d'*Eulalia limbata*, mais sont moins nombreuses et proportionnellement plus fortes.

Le labium (Fig. 5 h, 5 i, 5 j, 5 k et 5 l; voir aussi, sur la fig. 3 c, le labium de la larve d'*H. pygmaea* et, sur la fig. 5 m, celui de la larve d'*H. meigeni*). — Le labium de la larve d'*Hermione torrentium* est proportionnellement beaucoup plus haut que celui de la larve d'*Eulalia limbata* et il est fortement déprimé latéralement. On retrouve les organes suivants observés chez cette dernière larve : les membranes en fer à cheval, les deux sillons obliques et les papilles labiales. Pour le reste, l'ornementation du labium est bien différente de celle observée chez la larve d'*Eulalia limbata*. C'est ainsi que le labium est pubescent dans sa partie antérieure ; des cannelures latérales convergent vers la partie convexe et externe des membranes en fer à cheval. En arrière de chaque région parcourue par des cannelures, le labium est garni latéralement de courtes soies aplaties et dirigées vers l'avant. Les sillons obliques ne sont pas bordés en avant de dents, mais seulement de nombreuses soies aplaties. Par contre, une dent bifide fait saillie au fond de chaque sillon près de son origine (Fig. 5 j et 5 m).

Les membranes en fer à cheval sont formées, semble-t-il, de soies agglutinées ; elles se prolongent, en arrière et de chaque côté, par une rangée de soies qui court sur le bord du labium ; ces soies sont peu différentes de celles du filtre pharyngien.



L'APPAREIL BUCCO-PHARYNGIEN DES AUTRES LARVES D'*Hermione*

La structure de l'appareil bucco-pharyngien présente, chez les larves des 14 espèces d'*Hermione* examinées, une très grande homogénéité. Seuls certains caractères des maxillo-mandibules sont différents ; les principaux sont les suivants : le nombre et les dimensions des digi-

tations internes et des digitations externes, le nombre N des digitations internes pourvues de grands crochets, l'ornementation des bords de la corbeille, la forme et l'orientation des palettes par rapport à l'axe longitudinal du corps, l'ornementation de l'épaississement dorsal et enfin le nombre, la disposition et les dimensions des soies et des dents de l'article distal de la maxillo-mandibule. Nous désignerons par X le nombre des dents de cet article et par X' celui des soies de la première couronne C 1.

Pour chaque espèce, nous avons effectué, sur les maxillo-mandibules de trois larves, diverses mesures : tout d'abord, la longueur de l'article proximal, comprise entre l'apophyse articulaire proximale et l'apophyse articulaire distale, a été désignée par P ; la longueur de l'article distal, entre l'apophyse articulaire proximale et la base d'insertion des soies apicales, a été représentée par D ; la longueur totale M de la maxillo-mandibule est la somme des deux longueurs précédentes. Nous avons mesuré en outre la plus grande hauteur S de la plus forte soie apicale et la hauteur S' de la dent médiane, ou d'une des dents médianes, de l'article distal de la maxillo-mandibule, cette dernière mesure étant faite au niveau de la courbure de la dent.

Pour chaque espèce, nous avons effectué les rapports suivants :

rapport A : P/D

rapport B : S/M

rapport C : S'/M

Voici les caractères des larves des 14 espèces étudiées :

H. analis (larves recueillies à Domène, dans les Alpes du Dauphiné) — rap. A : 2,2 — rap. B : 0,006 — rap. C : 0,009 — X : 12, la dent postérieure externe étant ramifiée — X' : 15 — N : 13 — 2 crochets sur le bord ventral de la corbeille — 3 soies simples et une ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont étalées dans des plans presque perpendiculaires à l'axe longitudinal du corps (Fig. 4 f et 4 h).

H. dorieri (larves recueillies à Corenc, dans les Alpes du Dauphiné) — rap. A : 2,9 — rap. B : 0,017 — rap. C : 0,047 — X : 7, la dent externe étant bifurquée — X' : 22 — N : 8 — 1 crochet sur le bord ventral de la corbeille — 1 épine et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans presque parallèles à l'axe longitudinal du corps.

H. formosa (larves recueillies à Corenc) — rap. A : 1,8 — rap. B : 0,07 — rap. C : 0,007 — X : 28 — X' : 65 — digitations toutes semblables — 1 crochet très émoussé sur le bord ventral de la corbeille — 10 à 12 soies simples et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal

— Les palettes sont dans des plans presque perpendiculaires à l'axe longitudinal du corps (Fig. 4 c).

H. meigeni (larves recueillies à Corenc) — rap. A : 2,8 — rap. B : 0,009 — rap. C : 0,048 — X : 8 — X' : 14 — les soies distales sont très peu nombreuses — N : 8 — 1 crochet sur le bord ventral de la corbeille — 2 ou 3 épines longues, 1 ou 2 épines courtes et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans presque parallèles à l'axe longitudinal du corps.

H. morrisi v. *minuta* (larves recueillies dans le Jardin d'Essai du Hamma en Algérie) — rap. A : 2,8 — rap. B : 0,30 — rap. C : 0,086 — X : 6, la dent externe étant bifurquée — X' : 17 ou 18 — N : 6 — 1 crochet sur le bord ventral de la corbeille — 1 épine et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans presque parallèles à l'axe longitudinal du corps.

H. ochracea (larves recueillies dans les gorges du Rhummel, en Algérie) — rap. A : 2,9 — rap. B : 0,067 — rap. C : 0,113 — X : 6 — X' : 16 — N : 8 — 1 crochet sur le bord ventral de la corbeille — 1 épine et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans presque parallèles à l'axe longitudinal du corps.

H. pandellei (larves recueillies près du châlet J. Collet, dans les Alpes du Dauphiné) — rap. A : 2,5 — rap. B : 0,006 — rap. C : 0,041 — X : 9 — X' : 33 — N : 5 — 1 crochet sur le bord ventral de la corbeille — 2 soies ramifiées sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans presque parallèles à l'axe longitudinal du corps.

L'étude des pièces buccales des larves d'*H. pardalina* permet de diviser cette espèce en deux variétés nettement distinctes et qui ont

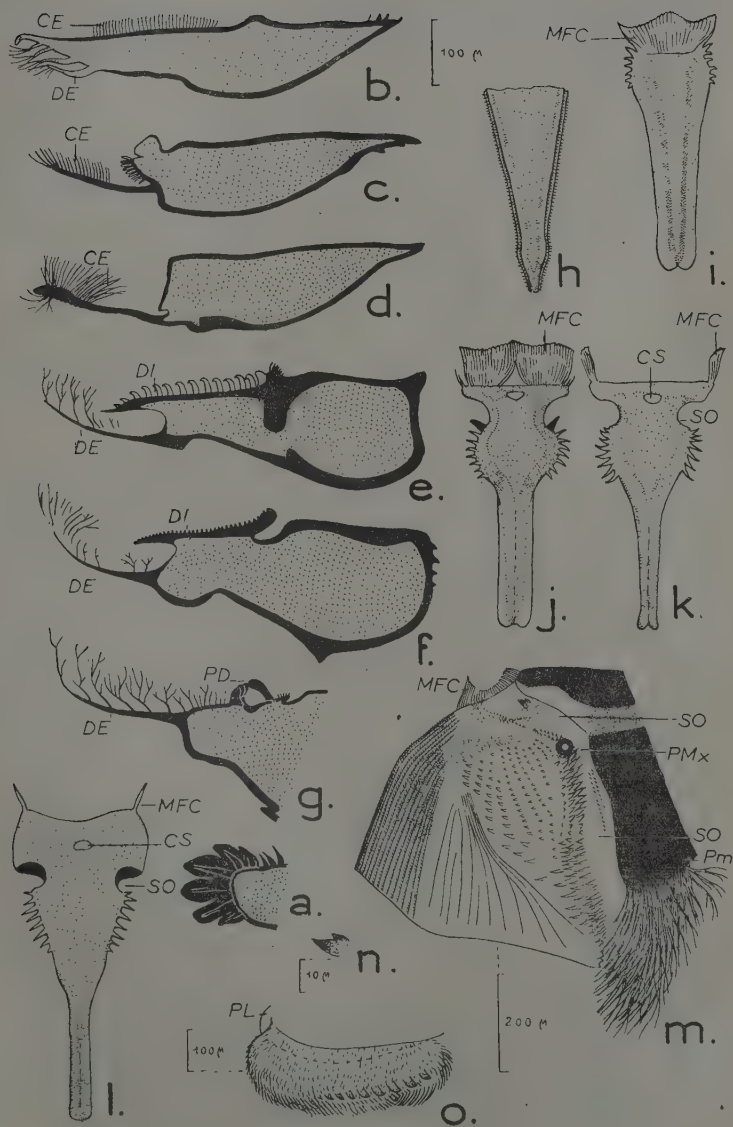
LÉGENDE DE LA PLANCHE 5

Fig. a à l. — Larve d'*Hermione torrentium*. a : coupe transversale de la maxillo-mandibule gauche au niveau des dents de l'article distal — b à g : coupes transversales successives, de l'avant vers l'arrière, de la maxillo-mandibule gauche ; la face interne est tournée vers le haut ; les tissus chitinisés ont été représentés en noir, alors que les autres tissus ont été figurés en grisé — h à l : coupes transversales successives, de l'avant vers l'arrière, du labium.

Fig. m et n. — Larve d'*Hermione meigeni*. m : labium, de profil — n : dent du sillon oblique du labium.

Fig. o. — Larve d'*Eulalia limbata* : lobe jugal droit, face interne.

Le même grossissement pour les figures a à l.



sans doute la valeur d'espèces : une variété de régions basses, *H. pardalina* v. *depressa* nov., qui ne se rencontre pas au-dessus de 1.500 m dans les Alpes du Dauphiné, et une variété d'altitude, *H. pardalina* v. *alticola* nov.. Il y aura donc lieu de rependre de plus près l'étude des imagos de ces Diptères, en examinant en particulier l'armature génitale mâle.

H. pardalina v. *depressa* (larves recueillies dans les gorges d'Engins, dans les Alpes du Dauphiné) — rap. A : 2,7 — rap. B : 0,060 — rap. C : 0,122 — X : 6, la dent externe étant divisée en 3 — X' : 20 à 21 — N : 6 — 1 crochet sur le bord ventral de la corbeille — 1 épine et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans parallèles à l'axe longitudinal du corps.

H. pardalina v. *alticola* (larves recueillies à Villar d'Arène, dans les Alpes du Briançonnais) — rap. A : 2,4 — rap. B : 0,031 — rap. C : 0,10 — X : 7, la dent externe étant divisée en 2 — X' : 23 — N : 8 — 1 crochet sur le bord ventral de la corbeille — 1 épine et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans parallèles à l'axe longitudinal du corps.

H. pulchella v. *similis* (larves recueillies à Rhouffi, en Algérie) — rap. A : 2,2 — rap. B : 0,009 — rap. C : 0,052 — X : 11, les 3 dents internes étant en forme d'épines — X' : 29 — N : 6 — 1 crochet sur le bord ventral de la corbeille — 3 épines et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans parallèles à l'axe longitudinal du corps.

H. pygmaea (larves recueillies à Saint-Martin le Vinoux, dans les Alpes du Dauphiné) — rap. A : 2,9 — rap. B : 0,02 — rap. C : 0,062 — X : 7 — X' : 27 — N : 7 — 1 crochet sur le bord ventral de la corbeille — 1 épine et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans presque parallèles à l'axe longitudinal du corps.

H. tenebricosa (larves recueillies dans le « Ruisseau des Singes », en Algérie) — rap. A : 2,2 — rap. B : 0,008 — rap. C : 0,023 — X : 8 — X' : 38 — N : 6 — 2 crochets de taille très inégale sur le bord ventral de la corbeille — 1 épine et 2 soies ramifiées sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans presque parallèles à l'axe longitudinal du corps.

H. torrentium (larves recueillies dans le « Ruisseau des Singes ») — rap. A : 2,8 — rap. B : 0,04 — rap. C : 0,145 — X : 6 — X' : 21 — N : 5 — 2 crochets sur le bord ventral de la corbeille — 1 épine et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans presque parallèles à l'axe longitudinal du corps.

H. trilineata v. *algira* (larves recueillies à Arris, en Algérie) — rap. A : 2,3 — rap. B : 0,013 — rap. C : 0,013 — X : 11 — X' : 16 — N : 17 — de nombreux crochets sur tout le bord interne et le bord externe de la corbeille — de nombreuses soies simples et très fines et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans presque perpendiculaires à l'axe longitudinal du corps.

H. sp. X (larves recueillies près du barrage de « Douglas », aux Etats-Unis) — rap. A : 2,9 — rap. B : 0,024 — rap. C : 0,053 — X : 7, la dent externe étant bifurquée — X' : 10 — N : 6 — 3 crochets sur le bord ventral de la corbeille — 1 épine et 1 soie ramifiée sur l'épaississement dorsal — Les palettes sont dans des plans presque parallèles à l'axe longitudinal du corps.



L'APPAREIL BUCCO-PHARYNGIEN DE LA LARVE DE *Chloromyia formosa*

Alors que les appareils bucco-pharyngiens des larves d'*Hermione* et celui de la larve d'*Eulalia limbata* ne diffèrent que par des caractères de détail, celui de la larve de *Chloromyia formosa* se distingue des premiers par des caractères beaucoup plus importants.

La capsule céphalique. — La tête est plus effilée vers l'avant. Le prementum est soudé à la plaque ventrale, sans qu'on puisse distinguer les limites des deux pièces ; l'orifice exhalent est presque à égale distance du bord antérieur et du bord postérieur de la plaque ventrale (Fig. 6 p ; comparer avec la fig. 6 o).

Les lobes jugaux (Fig. 6 c et 6 d). — Les lobes jugaux de la larve de *Chloromyia formosa* se caractérisent par une houppe de soies postérieures. Le bord libre de chaque lobe jugal est garni d'une rangée de dents, comme chez la larve d'*Eulalia limbata*, mais cette rangée est incomplètement bisériée.

Le labre (Fig. 6 f). — Le labre de la larve de *Chloromyia formosa* présente un rostre dorsal médian et des soies nombreuses, mais courtes.

Les maxillo-mandibules (Fig. 6 a et 6 b). — Les maxillo-mandibules de la larve de *Chloromyia formosa* sont plus massives que celles des larves précédentes et le rapport A (voir p. 233), égal à 3,3, est plus élevé que chez ces dernières ; ce rapport A n'est en effet que de 2,1

chez la larve d'*Eulalia limbata* et il est compris entre 1,8 et 2,9 chez les larves d'*Hermione*, que nous avons étudiées.

La plaque dentée est petite, comme chez les larves d'*Hermione*. Les digitations externes, très réduites, sont soudées et leur ensemble forme une lame denticulée. Les digitations internes sont également réunies en un petit sclérite lobé. Les bords de la corbeille sont dépourvus de soies, mais recouverts d'épines disposées en rangées longitudinales. Il n'y a pas de palettes. Par contre, le bourrelet, spinuleux, est très développé.

Il n'y a qu'une seule énorme dent sur l'article distal de la maxillo-mandibule, à l'intersection de deux crêtes ventrales. Au-dessus de cette dent, on distingue nettement, sur la face interne, 6 couronnes de soies arquées, dont 3 seulement se poursuivent sur la face externe.

Le caractère le plus frappant est le suivant : l'épaississement dorsal, très développé, a six dents émoussées et plusieurs denticules.

Le *labium* (Fig. 6 f, 6 g, 6 h et 6 i). — Le *labium* est légèrement déprimé latéralement. 7 bourrelets semi-circulaires, accompagnés chacun d'une membrane spinuleuse, partagent la région antérieure du

LÉGENDE DE LA PLANCHE 6

Fig. a à n. — Larve de *Chloromyia formosa*. a : maxillo-mandibule droite, de profil, face interne — b : maxillo-mandibule droite, de profil, face externe — c : lobe jugal gauche, face externe — d : dents marginales du lobe jugal droit — e : soies groupées externes du lobe jugal droit — f : tête vue de profil ; les plaques latérales de la capsule céphalique, les maxillo-mandibules et tous les tissus non chitinisés ont été enlevés ; seules la partie antérieure de la capsule céphalique et celle du tube bucco-pharyngien ont été représentées — g : *labium* vu par sa face antérieure — h et i : coupes transversales successives, d'avant en arrière, du *labium* — j : vue dorsale d'une coupe frontale passant par la partie supérieure du *labium* ; cette coupe, qui n'est pas tout à fait frontale, n'intéresse qu'une partie seulement du filtre pharyngien, mais passe par contre par l'orifice exhalant — k : orifice exhalant — l : coupe sagittale du moulin pharyngien passant très près du plan de symétrie du corps et montrant les muscles moteurs de la dent — m : coupe transversale du filtre pharyngien, montrant deux faisceaux musculaires, qui s'attachent sur le plafond de ce dernier — n : coupe transversale du moulin pharyngien.

o : larve d'*Eulalia limbata*, plaque ventrale de la capsule céphalique ; face ventrale.

p : larve de *Chloromyia formosa*, plaque ventrale de la capsule céphalique ; face ventrale.

Le même grossissement pour les figures a, b, f à i et k à n ; le même grossissement pour les figures d et e ; le même grossissement pour les figures o et p.



labium en compartiments. Chacun des deux sillons obliques est bordé en avant par un autre bourrelet portant des soies isolées et en arrière par 4 épines. Il semble y avoir un espace dépourvu de soies à la partie postérieure du labium.

Le filtre pharyngien (Fig. 6 f et 6 m). — Les canaux exhalents prennent naissance à la partie antérieure du filtre pharyngien ; ils sont plus grêles que chez les espèces précédentes et plus longs, puisque, nous l'avons vu, l'orifice exhalent est presque à égale distance du bord antérieur et du bord postérieur de la plaque ventrale. Les peignes de soies du filtre pharyngien semblent proportionnellement aussi développés que chez les larves précédentes ; les canaux aquifères sont particulièrement étroits (Fig. 6 m).

Le moulin pharyngien (Fig. 6 l et 6 n). — La dent et la râpe sont plus grêles que chez les espèces précédentes ; c'est ainsi que le rapport de la largeur maximum du moulin pharyngien sur la longueur de la capsule céphalique est seulement de 0,07 chez la larve de *Chloromyia formosa*, alors qu'il est de 0,23 chez celle d'*Eulalia limbata*. Chez les larves d'*Hermione ochracea* et d'*H. pandellei*, ce rapport est de 0,17 et il est du même ordre de grandeur chez les larves des 12 autres espèces d'*Hermione*. Dans tous ces rapports, la longueur de la capsule céphalique a été mesurée sur la ligne médio-dorsale entre la courbure du labre et le bord postérieur de la capsule.

Les faisceaux musculaires qui s'attachent sur la dent du moulin pharyngien sont beaucoup plus grêles chez la larve de *Chloromyia formosa* que chez celles d'*Eulalia* et d'*Hermione*.

Chez la larve de *Chloromyia formosa*, les cannelures ventrales de la dent sont à peine marquées ; la râpe a des protubérances dorsales très émoussées. Il ne semble pas y avoir de crochets à l'entrée du moulin pharyngien.



L'APPAREIL BUCCO-PHARYNGIEN DE LA LARVE DE *Pachygaster* sp.

L'appareil bucco-pharyngien de la larve de *Pachygaster* sp. se rapproche de celui de la larve de *Chloromyia formosa* par plusieurs caractères, dont nous allons indiquer les principaux.

Le labre porte un rostre dorsal.

Les digitations internes de la maxillo-mandibule sont courtes et réunies en une lame ; il en est de même pour les digitations externes.

L'article distal de la maxillo-mandibule a une seule dent et des couronnes de soies formées de nombreux éléments. L'épaississement dorsal, très développé, est pourvu de dents.

Les peignes de soies du moulin pharyngien sont normalement développés.

La dent et la râpe du moulin pharyngien sont encore plus grêles que celles de la larve de *Chloromyia formosa*; c'est ainsi que le rapport de la largeur maximum du moulin sur la longueur de la capsule céphalique est de 0,05.

Il y a une fossette médiane sur la plaque ventrale, à peu près à égale distance du bord antérieur et du bord postérieur de celle-ci, mais il ne nous est pas possible d'affirmer que cette fossette correspond à une ouverture réelle et que les canaux exhalents sont présents.



FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL BUCCO-PHARYNGIEN DES LARVES DE *Stratiomyidae*

Toutes les larves de *Stratiomyidae* que nous connaissons appartiennent, du point de vue trophique, au groupe des « mangeurs de substrat »; elles recueillent sans discernement, sous leur bouche et devant elle, les éléments superficiels de leur substrat et les avalent.

Voici, de façon très résumée, la façon dont SCHREMMER explique le fonctionnement de l'appareil bucco-pharyngien chez la larve de *Stratiomyia chamaeleon*:

Les soies des articles distaux des maxillo-mandibules détachent sur le substrat des particules nutritives et les ramènent vers l'ouverture buccale; ces particules sont écrasées entre l'article proximal et l'article distal de chaque maxillo-mandibule. Les lobes jugaux, qui viennent s'accoler l'un à l'autre, par leur bord postérieur, s'opposent à l'entraînement des particules nutritives.

L'absorption de la nourriture se fait, d'après SCHREMMER, en deux phases successives: une phase d'aspiration et une phase de filtration.

En un premier temps de la phase d'aspiration, la bouche s'ouvre, les muscles qui s'attachent sur le plafond du filtre pharyngien se contractent et soulèvent ce plafond. Il se produit alors une aspiration d'eau de l'extérieur vers l'intérieur du pharynx. Cette eau, chargée de particules nutritives, envahit le canal alimentaire du filtre pharyngien.

A la phase d'aspiration succède la phase de filtration. Avant qu'elle ne commence, la bouche se ferme et le labium s'applique étroitement

contre la face ventrale du labre, dont il épouse la forme ; la langue s'engage, comme un bouton à pression, dans la cavité située au-dessus d'elle.

A ce moment débute la phase de filtration ; les muscles rétracteurs, qui s'attachent sur le plafond du filtre pharyngien, se relâchent et ce plafond, en redescendant, comprime le contenu du canal alimentaire du filtre pharyngien. L'eau de ce canal est alors chassée, au travers des peignes de soies, dans les deux canaux aquifères, puis, par les canaux exhalents, à l'extérieur, en repoussant le clapet membraneux. Le bol alimentaire reste dans le canal alimentaire ; il chemine d'avant en arrière et atteint finalement le moulin pharyngien.

Le moulin pharyngien fonctionne comme un peigne à carder et désagrège les particules nutritives en éléments plus fins. La dent, mobile, est animée d'un mouvement constant de va-et-vient par rapport à la râpe, immobile ; le bol alimentaire passe entre les deux et il atteint finalement l'œsophage.

L'interprétation de SCHREMMER nous paraît tout à fait exacte, mais elle n'est pas suffisante pour toutes les larves de *Stratiomyidae*. En effet, nous avons observé que des larves d'*Hermione analis*, récoltées sur de la terre humide dont la couche superficielle ne contenait pas même 10 % de Diatomées, n'en avaient pas moins dans leur stomodéum un bol alimentaire constitué de Diatomées dans la proportion de 90 % ou même de 98 %. Bien plus, des larves de cette espèce furent mises en élevage sur de la boue prélevée dans leur habitat naturel, mais triturée de façon à ce qu'elle ne contienne en surface que 3 à 5 % de Diatomées ; dix jours après, ces larves furent sacrifiées ; le bol alimentaire, dans leur œsophage, contenait des Diatomées dans la proportion de 80 %. Où s'est produit, dans l'appareil bucco-pharyngien de ces larves d'*H. analis*, la séparation des Diatomées de la boue et des particules minérales qui accompagnent ces Algues ? — L'interprétation de SCHREMMER ne nous en fournit pas l'explication.

Nous avons alors été amené à comparer le contenu stomodéal de larves d'*Eulalia limbata* mises en élevage au substrat de ces Insectes. La teneur du bol alimentaire de ces larves en grosses particules minérales est beaucoup plus faible que celle de la vase recouvrant les feuilles immergées, sur lesquelles ces larves prélèvent leur nourriture.

Il nous a paru nécessaire de chercher à expliquer comment s'effectuait le tri de la nourriture aussi bien chez la larve d'*Hermione analis* que chez celle d'*Eulalia limbata*.

Voici l'interprétation que nous proposons pour la larve d'*Hermione analis* :

Les articles distaux des maxillo-mandibules ramènent d'avant en arrière, avec leurs soies arquées, des particules nutritives dans l'en-

ceinte formée par les lobes jugaux et le substrat. Les fragments arrachés au substrat sont entraînés vers la bouche par le courant d'eau et passent entre les parois latéro-antérieures du labium garnies de soies aplaties et les nombreuses digitations internes des maxillo-mandibules ; ces digitations sont, nous l'avons vu, recouvertes de crochets. Les particules nutritives y sont triturées de chaque côté dans deux peignes à carder. Lorsqu'ils parviennent à la face dorsale du labium, les fragments sont désagrégés en fines particules et les Diatomées sont séparées des éléments minéraux. Seules les Diatomées et les particules de vase les plus fines, entraînées par l'eau, sont suffisamment légères pour franchir, à l'aspiration suivante, les membranes en fer à cheval et pour pénétrer dans le filtre pharyngien. Les autres particules, trop lourdes, passent dans les deux sillons obliques du labium et ressortent de la bouche de part et d'autre du prementum. Il y a donc tri de la nourriture par décantation à la face dorsale du labium.

Cette interprétation est vérifiée dans une certaine mesure par l'observation suivante : chez des larves tuées par immersion dans l'alcool, nous avons trouvé de grosses particules minérales dans les sillons obliques du labium.

Une fois franchies les membranes en fer à cheval, l'eau passe dans le filtre pharyngien et abandonne, entre les deux peignes, les particules qu'elle contient et dont l'ensemble constituera le bol alimentaire. Celui-ci est désagrégé en particules encore plus fines dans le moulin pharyngien.

Il y a lieu de remarquer que les Diatomées récoltées dans l'œsophage des larves d'*Hermione*, et par conséquent au-delà du moulin pharyngien, ne sont pas broyées, mais que les frustules de ces Diatomées sont ouvertes pour la plupart.



ACTION DE L'HABITAT SUR LES FORMES ADAPTATIVES DES LARVES DE *Stratiomyidae*

Un habitat terrestre ou aquatique effectue, parmi les larves des *Stratiomyidae*, une sélection en conservant seulement les espèces qui lui sont le mieux adaptées, ou bien rejette toutes ces larves. On peut proposer aussi une interprétation plus finaliste : le milieu a pu, au cours des âges, influencer, dans une certaine mesure, sur l'appareil buccal des larves de *Stratiomyidae* appartenant aux espèces les mieux adaptées.

Quoi qu'il en soit, nous ne pouvons espérer mettre en évidence les formes adaptatives liées à l'habitat en comparant entre elles des espèces trop éloignées du point de vue systématique. Les ascendants de ces espèces ont, en effet, pu changer plusieurs fois d'habitat et de mode de vie, chaque changement laissant une empreinte différente et plus ou moins profonde sur la morphologie de l'espèce actuelle.

Nous devons, pour réduire les causes d'erreur, comparer entre elles des espèces d'habitat différent, tout en étant fort voisines du point de vue systématique et en ayant à peu près le même type de nourriture. Tel est le cas des larves des 14 espèces d'*Hermione* étudiées, qui appartiennent à un même genre et qui toutes se nourrissent de Diatomées.

Rangeons les larves des différentes espèces d'*Hermione* par ordre décroissant de rapport C (voir p. 233) et indiquons en même temps, pour chacune d'entre elles, le nombre des dents de l'article distal de leur maxillo-mandibule.

Différentes espèces	Rapport C	Nombre de dents
<i>H. torrentium</i>	0,145	6
<i>H. pardalina</i> var. <i>depressa</i>	0,122	6-8
<i>H. ochracea</i>	0,113	6
<i>H. pardalina</i> var. <i>alticola</i>	0,100	7-8
<i>H. morrissi</i> var. <i>minuta</i>	0,086	6-7
<i>H. pygmaea</i>	0,062	7
<i>H. sp. X</i>	0,053	7-8
<i>H. pulchella</i> var. <i>similis</i>	0,052	8
<i>H. meigeni</i>	0,048	8
<i>H. dorieri</i>	0,047	7-8
<i>H. pandellei</i>	0,041	9
<i>H. tenebricosa</i>	0,023	8
<i>H. trilineata</i> var. <i>algira</i>	0,013	11
<i>H. analis</i>	0,009	12-13
<i>H. formosa</i>	0,007	28

On peut constater que, dans cette liste, les espèces se répartissent par limnophilie croissante (4). Il y a donc bien une relation entre

(4) Il a déjà été signalé que les larves d'*Hermione* les plus rhéobiontes ont les organes de rétention les plus développés, et, en particulier, deux volumineux crochets ventraux sur le dernier segment du tronc; les plaques chitineuses de leur cupule respiratoire sont hautes et garnies de très longues soies. Par contre, les larves d'*Hermione* les plus limnophiles ont des organes de rétention très faibles; les plaques chitineuses de leur cupule respiratoire sont basses et garnies de courtes soies. Il existe une série de termes de passage entre ces termes extrêmes.

l'ornementation des maxillo-mandibules des larves d'*Hermione* et l'habitat de celles-ci, tout comme il y en a une entre l'ornementation du tronc de ces larves et leur habitat. Ainsi, on peut noter que les larves des trois dernières espèces de la liste, c'est-à-dire *H. trilineata* v. *algira*, *H. analis* et *H. formosa*, sont les seules à avoir les dents de l'article distal de la maxillo-mandibule très grêles et à être en même temps dépourvues de crochets ventraux sur le dernier segment abdominal ; leur rapport A est particulièrement faible.

Chez les larves les plus limnophiles des *Hermione*, non seulement la taille des dents de l'article distal de la maxillo-mandibule est plus faible que chez les larves plus rhéobiontes, mais aussi le nombre de ces dents est particulièrement grand, ainsi que celui des digitations internes ornées de grands crochets et celui des digitations externes ; enfin, chez ces larves les plus limnophiles, les digitations sont particulièrement longues.

Comparons maintenant entre elles, d'un point de vue plus large, les larves de *Stratiomyiidae* étudiées par BISCHOFF et par SCHREMMER et celles que nous avons décrites dans la première partie de ce travail. Pour rechercher les formes adaptatives liées au milieu, groupons les espèces qui appartiennent à un même type d'habitat.

1. Eau stagnante :

Stratiomyia anubis Wiedemann (sous-famille des *Stratiomyiinae*)
Stratiomyia furcata Fabricius (s.f. des *Stratiomyiinae*)
Stratiomyia chamæleon Linné (s.f. de *Stratiomyiinae*)
Eulalia limbata Meigen (s.f. des *Stratiomyiinae*)
Odontomyia sp. (s.f. des *Stratiomyiinae*)
Nemotelus pantherinus Linné (s.f. des *Clitellariinae*)

2. Eau courante :

Hermione des 14 espèces citées plus haut (s.f. des *Clitellariinae*)
Beris vallata Forster ⁽⁵⁾ (s.f. des *Berinae*)

3. Habitat terrestre, sur matières végétales en décomposition :

Lasiopa villosa Fabricius ⁽⁶⁾ (s.f. des *Clitellariinae*), sous des feuilles pourrissantes.
Chloromyia formosa Scopoli (s.f. des *Geosarginae*), sous des feuilles pourrissantes.
Sargus sp. (s.f. des *Geosarginae*), dans du fumier de vache.

* (5) BISCHOFF n'indique pas la nature du biotope dans lequel a été recueillie la larve de *Beris vallata* qu'il étudie. Nous avons trouvé des larves de cette même espèce sur un tuf calcaire et également dans de la boue humide en bordure de sources. L'habitat de ces larves est donc peu différent de celui des larves limnophiles d'*Hermione*.

(6) La maxillo-mandibule de cette larve n'a pas été décrite.

Pachygaster sp. (s.f. des *Pachygasterinae*), sous des écorces de Conifères.

Pachygaster sp. (s.f. des *Pachygasterinae*), dans de la poussière de bois.

Chez les larves des groupes 1 et 2, c'est-à-dire aquatiques, la maxillo-mandibule a des digitations indépendantes et relativement longues, un épaissement dorsal faible, des palettes bien développées et des couronnes de soies distales peu nombreuses (7) ; les canaux exhalents sont présents (8) et le moulin pharyngien est bien développé.

Les larves du groupe 3, c'est-à-dire terrestres, ont un rostre médio-dorsal sur le clypeus ; leur maxillo-mandibule, particulièrement trapue, a des digitations courtes et réunies les unes aux autres, un épaissement dorsal puissant et des soies distales très nombreuses ; les canaux exhalents sont grêles ; chez la larve de *Lasiopa villosa*, ces canaux manquent même totalement, tout en laissant une empreinte externe, sous forme d'une fossette. Enfin le moulin pharyngien des larves du groupe 3 est particulièrement grêle.

La vie terrestre, chez les larves des *Stratiomyiidae*, se traduirait donc essentiellement par un raccourcissement de la maxillo-mandibule et par une réduction de l'appareil exhalent et du moulin pharyngien.

SCHREMMER suggère que la présence d'un appareil exhalent réduit et non fonctionnel chez la larve de *Lasiopa villosa* indique que les ascendants de cette espèce avaient des larves aquatiques. Il semble que ce point de vue puisse être adopté pour les autres larves terrestres de *Stratiomyiidae* citées ici.



ACTION DE LA NOURRITURE SUR LES FORMES ADAPTATIVES DES LARVES DE *Stratiomyiidae*

Pour mettre en évidence les formes adaptatives liées à la nourriture chez les larves des *Stratiomyiidae*, nous serions amenés à comparer entre elles des larves de nourriture différente, mais de même habitat et appartenant à des espèces voisines du point de vue systématique. Parmi les larves que nous avons rassemblées, nous n'en avons malheureusement pas qui satisfassent à ces conditions. Force nous sera donc

(7) A l'exception de celles d'*Hermione formosa*.

(8) Les renseignements nous manquent à ce sujet pour les larves de *Stratiomyia furcata*, d'*Odontomyia* sp. et de *Nemotelus pantherinus*.

de les examiner d'un point de vue assez large et de les grouper en larves phytosaprophages et en larves mangeuses de Diatomées ; les premières comprennent les larves de *Stratiomyia anubis*, d'*Eulalia limbata*, de *Chloromyia formosa* et de *Pachygaster* sp., les secondes comprennent les larves des *Hermione*.

Les larves mangeuses de Diatomées diffèrent essentiellement des larves phytosaprophages par la forme des digitations internes de leurs maxillo-mandibules, qui sont très longues et garnies de crochets, ainsi que par la taille et l'ornementation du labium. Les peignes à carder, situés entre les maxillo-mandibules et le labium, sont très développés chez les larves mangeuses de Diatomées et tout particulièrement chez les plus limnophiles d'entre elles. Comment interpréter ceci ? — Les larves limnophiles d'*Hermione* sont obligées de séparer les Diatomées de toutes les particules calcaires ou de tout le limon qu'elles recueillent ; elles ont par conséquent besoin de peignes à carder particulièrement larges. Par contre les larves rhéobiontes des *Hermione*, qu'elles soient pétrinadicoles, comme celles d'*H. pandellei*, ou bryomadicole, comme celles d'*H. torrentium* et d'*H. ochracea*, vivent sur un substrat recouvert d'une mince couverture de Diatomées et de quelques Cyanophycées ; des peignes à carder plus réduits leur suffisent.

La nature du substrat, dans chaque partie d'un gîte madicole, est déterminée essentiellement par la vitesse du courant dans cette partie ; c'est ainsi que, si le courant est violent, seule une mince couche de Diatomées revêt la roche, alors qu'un dépôt de limon ou un dépôt calcaire la tapisse, si le courant n'est que de quelques mm/sec. Les formes adaptatives observées chez les larves des *Hermione* sont donc en relation avec la nature du support de leur nourriture et indirectement avec la vitesse du courant.



CONCLUSIONS

Dans le bucco-pharynx des larves des *Stratiomyidae*, on peut distinguer 5 appareils successifs de fonctions différentes :

- 1 — un appareil de récolte, constitué par les maxillo-mandibules,
- 2 — un appareil de broyage, situé entre les articles proximaux des maxillo-mandibules et le labium,
- 3 — un appareil de décantation, à la partie postérieure du labium,

4 — un appareil de filtration, représenté par les peignes du filtre pharyngien,

5 — un nouvel appareil de broyage, le moulin pharyngien.

L'habitat n'influerait qu'indirectement sur la morphologie de l'appareil bucco-pharyngien chez les larves des *Stratiomyidae*. Les formes adaptatives observées semblent liées à la nature de la nourriture, à la teneur de celle-ci en eau et surtout au support de la nourriture.



ABRÉVIATIONS DES FIGURES

A	: antenne.
ADP	: apophyse articulaire distale de l'article proximal de la MxMd.
ALP	: apophyse de la lame paraclypéale sur laquelle s'articule la MxMd.
APD	: apophyse articulaire de l'article distal de la MxMd.
APP	: apophyse articulaire proximale de l'article proximal de la MxMd.
B	: bourrelet de la MxMd.
C1	: première couronne de soies de la MxMd.
C2	: deuxième couronne de soies de la MxMd.
CA	: canal alimentaire du filtre pharyngien.
Cb	: corbeille de la MxMd.
CC	: capsule céphalique = cranium.
CE	: canal exhalant.
Cl	: clypeus.
CMP	: crochets du moulin pharyngien.
CQ	: canal aquifère du filtre pharyngien.
CS	: canal salivaire.
DC	: dents de la corbeille = crochets de la corbeille.
DD	: dents de l'article distal de la MxMd.
DE	: digitations externes de la MxMd.
DI	: digitations internes de la MxMd.
D _{Lm}	: dents du labium.
DMP	: dent du moulin pharyngien.
ED	: épaissement dorsal de la MxMd.
EMP	: expansion aliforme du moulin pharyngien.
EP	: expansion aliforme de la plaque ventrale.
FP	: filtre pharyngien.
L	: languette spinuleuse.

Le	:	labre.
LJ	:	lobe jugal.
Lm	:	labium.
LP	:	lame paraclypéale.
LS	:	lame de soutien.
MFC	:	membrane en fer à cheval du labium.
MP	:	moulin pharyngien.
MxMd	:	maxillo-mandibule.
OE	:	orifice exhalent.
OES	:	œsophage.
P	:	palettes de la MxMd.
PD	:	plaque dentée de la MxMd.
PL	:	plaque latérale.
PLm	:	palpe labial.
Pm	:	prémentum.
PMx	:	palpe maxillaire.
PS	:	peigne de soies du filtre pharyngien.
PV	:	plaque ventrale.
RMP	:	râpe du moulin pharyngien.
SA	:	soies apicales de la MxMd.
SCF	:	suture clypéo-frontale.
SO	:	sillon oblique du labium.
SP	:	soies aplaties de l'article distal de la MxMd.

*
**

BIBLIOGRAPHIE

1. BISCHOFF W. (1924). — Über die Kopfbildung der Dipteren-larven. III. Die Köpfe der Orthorrhapha-Brachycera-Larven. *Arch. Natg.* Abt., A, 90, p. 1-105.
2. SCHREMMER F. (1951). — Zur Biologie der Larve von *Hermione (Oxycera) calceata* und *Hermione Meigeni* Steig. (Diptera Stratiomyidae). Zugleich ein Beitrag zur Fauna hygropetrica. *Osterr. Zool. Zeitschr.*, III, 1-2, p. 126-139.
3. SCHREMMER F. (1951). — Die Mundteile der Brachycerenlarven und der Kopfbau der larve von *Stratiomys chamaeleon* L. *Osterr. Zool. Zeitschr.*, III, 3-4, p. 326-397.

4. SCHREMMER F. (1953). — Die bisher unbekannte Larve von *Lastopa villosa* Fabr. (Dipt. Stratiomyidae). *Osterr. Zool. Zeitschr.*, IV, 3, p. 263-374.
 5. VAILLANT F. (1952). — Les larves d'*Hermione* d'Algérie (Diptères Stratiomyiidae). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 43, p. 8-15.
 6. VAILLANT F. (1955). — Recherches sur la faune madicole (hygrophétrique s.l.) de France, de Corse et d'Afrique du Nord. *Mém. Muséum Nation. Hist. Nat.*, A, XI, p. 1-258.
-

Avis aux Auteurs

Pour faciliter la tâche du secrétaire général et éviter des retards et des frais supplémentaires dans la publication de leurs travaux, les auteurs sont priés de se conformer aux recommandations suivantes :

I. — Les manuscrits destinés à être publiés dans le Bulletin doivent être rédigés *ne varietur*, dactylographiés avec double interligne sur ¹⁴ recto seulement des feuilles numérotées. Ils portent indication du nom, prénom et adresse de l'auteur.

Aucune indication typographique concernant les caractères à employer ne doit être portée sur le manuscrit, ces indications seront indiquées sur le manuscrit par les soins du secrétariat. Seuls, les noms scientifiques latins (qui doivent être suivis du nom de l'auteur) devront être soulignés d'un trait droit.

Les figures devront porter au verso l'indication de la réduction à leur faire subir ; la justification du Bulletin étant 11 cm. 2 × 17 cm. 5. Autant que possible, il y a intérêt à grouper ensemble plusieurs figures de petite taille pour constituer un seul cliché.

Les lettres et autres indications à faire figurer sur les clichés devront être dessinées à l'encre de Chine ou indiquées à l'aide des alphabets utilisés à cet effet. Les figures dans le texte (figures au trait à l'encre de Chine) seront numérotées en chiffres arabes ; les planches hors texte (figures au lavis ou photographies) en chiffres romains. La légende des figures et des planches sera placée à la fin du manuscrit ; seul le numéro des figures et des planches figurera au verso de celles-ci.

Les indications bibliographiques peuvent être placées soit en notes infrapaginales, soit de préférence groupées en un index bibliographique à la fin de l'article. Pour chaque référence indiquer le nom de l'auteur, ses initiales, le titre du travail, le titre (abrégé s'il y a lieu) du périodique dans lequel il a été publié, le tome, la page, le cas échéant le lieu de publication et enfin la date.

II. — Les auteurs reçoivent un exemplaire de la première épreuve de leur article qu'ils sont priés de retourner sans délai au secrétaire après correction.

Les secondes épreuves sont corrigées par les soins du secrétariat. En cas de retard dans le renvoi des épreuves corrigées, il ne sera pas tenu compte des corrections effectuées par les auteurs.

Toutes modifications sur les épreuves du texte primitif d'un article, entraîne des frais supplémentaires de correction qui sont à la charge des auteurs.

III. — Par décision du Conseil en date du 12 décembre 1953, les membres de la Société ont droit, *en principe*, et si la situation budgétaire de la Société le permet, à l'impression gratuite de 12 pages de texte par an dont 2 pages pourront être occupées par des tableaux ou des figures au trait n'entraînant pas de supplément à la charge des auteurs ainsi qu'à 25 tirés à part gratuits, sans couverture.

Les frais de composition et d'impression des pages en excédent sont à la charge des auteurs. Il en est de même pour tous les frais sup-

plémentaires : composition de tableaux, petit texte, langues étrangères, etc., ainsi que l'exécution des clichés et éventuellement leur tirage en hors texte.

L'envoi d'un manuscrit à la Société en vue de sa publication comporte, de la part de l'auteur, l'engagement tacite de rembourser la partie des frais d'édition que la Société ne prend pas à sa charge.

IV. — Les tirés à part (en plus des 25 gratuits accordés par la Société) des articles publiés dans le Bulletin sont à la charge des auteurs. Le nombre des tirés à part demandés doit être indiqué (en précisant si l'on désire ou non des couvertures) sur le manuscrit.

Pour reconstituer des collections complètes du Bulletin, la Société est disposée à acquérir des volumes ou des fascicules antérieurs à l'année 1920.

SOMMAIRE (suite)

GARRIGUES (R.). — Observations cytologiques et anatomiques sur la cécidie engendrée par un Lépidoptère, <i>Æcocecis Guyonella</i> Guenée, sur <i>Limoniastrum Guyonianum</i> Dur..	171
FOURMENT (P.), STANISLAS (E.) et ARNAUD (J.) — Le fruit du chardon à glu, <i>Atractylis gummifera</i> (Composées). II. Anatomie	184
DÉLYE (G.). — Ecologie de quelques Fourmis dans les régions humides de l'Algérie (<i>Camponotus alii</i> For., <i>C. sylvaticus</i> Ol., <i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i> Lucas).....	191
FAUREL (L.) et SCHOTTER (G.). — Notes mycologiques. I. Un parasite intéressant du Néflier du Japon (<i>Pleococcurea Castagnei</i> Arnaud) observé au Maroc, près de Fès.	200
HILLY (J.) et MAGNÉ (J.). — Présence de Néogène marin à la bordure méridionale de la plaine de Bône (Est-Constantinois)	205
FAUREL (L.) et DUBUIS (A.). — Note sur les <i>Kochia</i> observés dans le Nord de l'Afrique	211
VAILLANT (F.) et DELHOM (Mlle M.). — Les formes adaptatives de l'appareil bucco-pharyngien chez les larves <i>Stratiomyidae</i> (Diptera)	217